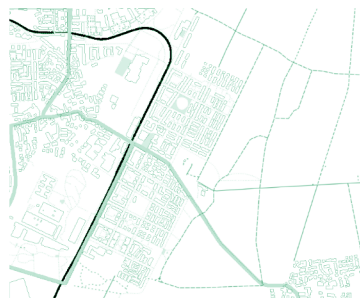
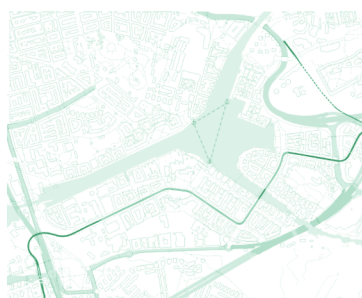


ECOBARRIOS:

EJEMPLOS Y ASPECTOS DE SOSTENIBILIDAD EN EL PROYECTO URBANO CONTEMPORÁNEO

6 CASOS EN EUROPA



TFG - GRADO EN FUNDAMENTOS DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
AÑO 2019/2020
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES
Rodrigo García Alonso
Tutor: Emilio Ontiveros de la Fuente

ECOBARRIOS:
EJEMPLOS Y ASPECTOS DE SOSTENIBILIDAD EN EL PROYECTO
URBANO CONTEMPORÁNEO
6 CASOS EN EUROPA

Autor: Rodrigo García Alonso
Tutor: Emilio ontiveros de la Fuente



RESUMEN

El cambio climático es una amenaza a la que el ser humano se enfrenta diariamente y para la cual están surgiendo día a día nuevas formas de frenarla. Creo que nosotros, como arquitectos y urbanistas, tenemos una herramienta muy fuerte para contrarrestar este problema, y el presente documento trata de dar la visión de un tipo de urbanismo que puede ser capaz de logra dicho objetivo.

Los objetivos del trabajo son definir conceptualmente los Ecobarrios y, a través del análisis de seis ejemplos (Vauban, SolarCity, Hammarby, Kronsberg,Vikki y Sarriguren) llegar a una caracterización cuantitativa y morfológica, señalando que estrategias emplean y en qué medida mitigan el cambio climático.

La metodología seguida comienza con el estudio de diversas fuentes bibliográficas, que aportan las bases teóricas de la sostenibilidad en sus distintas facetas, medioambiental, económica y social. A continuación, se han elaborado unas fichas gráficas que constituyen el desarrollo del trabajo y permiten desgranar los distintos datos y características de los Ecobarrios, visualizando y analizando de forma ilustrada una serie de aspectos de todos los casos de estudio.

La discusión de los resultados establece comparaciones y contrastes que se apoyan en tablas de datos y en la representación cartográfica reunida de todos los Ecobarrios a la misma escala.

Las conclusiones señalan a los Ecobarrios como ámbitos de identificación social y sentido de pertenencia a un lugar, cuyo proyecto y modo de vida dedica especial empeño a la sostenibilidad. Los Ecobarrios tienen de media 82 Hectáreas y 8.000 habitantes, por lo que suelen ser más pequeños y menos densos que los barrios urbanos convencionales, debido a que se sitúan habitualmente a las afueras de las ciudades y destinan mayor proporción de suelo a zonas verdes. Tomando como indicador el caso de Vikki -más reciente y con mayor monitorización- el ahorro en consumo de agua y energía respecto a los barrios normales ronda el 60%.

Palabras clave:

Urbanismo - Ecobarrio - Sostenibilidad - Cambio climático

ABSTRACT

Climate change is a threat that humans face on a daily basis and for which new ways to curb it are emerging every day. I believe that we, as architects and urban planners, have a very strong tool to counteract this problem, and this document tries to give the vision of a type of urbanism that may be able to achieve this objective.

The objectives of the work are to conceptually define the Eco-neighborhoods and, through the analysis of six examples (Vauban, SolarCity, Hammarby, Kronsberg, Vikki and Sarriguren) to arrive at a quantitative and morphological characterization, indicating which strategies they use and to what extent they mitigate the climate change.

The methodology followed begins with the study of various bibliographic sources, which provide the theoretical bases of sustainability in its different environmental, economic and social facets. Next, some graphic files have been prepared that constitute the development of the work and allow the different data and characteristics of the Eco-neighborhoods to be shelled, visualizing and analyzing in an illustrated way a series of aspects of all the case studies.

The discussion of the results establishes comparisons and contrasts that are supported by data tables and the cartographic representation collected from all the Eco-neighborhoods at the same scale.

The conclusions point to the Eco-neighborhoods as areas of social identification and sense of belonging to a place, whose project and way of life dedicates a special commitment to sustainability. Eco-neighborhoods have an average of 82 hectares and 8,000 inhabitants, so they tend to be smaller and less dense than conventional urban neighborhoods, because they are usually located on the outskirts of cities and allocate a greater proportion of land to green areas. Taking as an indicator the case of Vikki - more recent and with greater monitoring - the savings in water and energy consumption compared to normal neighborhoods is around 60%.

Keywords:

Urbanism - Eco-neighborhood - Sustainability - Climate change

En primer lugar quería agradecer a mi tutor Emilio, por su conocimiento y ayuda a lo largo de este año.

Gracias a mi madre y a mi padre, por ayudarme siempre que han tenido la oportunidad, a mis hermanos, por su paciencia y alegría cuando era necesaria. A mis amigos de siempre, por su apoyo y por estar siempre ahí.

Por último agradecer a Álvaro, Manu y Paula, por todo, por estos cinco años y porque no se si habría llegado hoy hasta aquí sin ellos.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN GENERAL	08
1.1.	Motivación	08
1.2.	Objetivos e hipótesis	08
1.3.	Marco teórico	08
1.4.	Metodología	08
2	ANTECEDENTES	12
2.1.	Nuevo modelo de urbanismo	12
2.2.	Hacia un urbanismo sostenible	13
2.3.	El papel del territorio	14
2.3.1.	Territorio como lugar administrativo	14
2.3.2.	Territorio y clima	15
2.4.	El papel de la arquitectura	15
2.4.1.	La Agenda Urbana Europea	16
2.4.2.	Nuevos modelos	16
2.5.	¿Qué es el urbanismo sostenible?	17
2.6.	¿Por qué el urbanismo sostenible?	18
3	ECOBARRIOS	20
3.1.	Introducción	20
3.1.1.	De la sostenibilidad a los Ecobarrios	20
3.1.2.	De los Ecobarrios a las Ecociudades	21
3.2.	Proyecto ECOCITY	21
3.3.	La visión de Salvador Rueda	22
3.4.	Casos de estudio	23
3.4.1.	Vauban, Alemania	26
3.4.2.	SolarCity, Austria	30
3.4.3.	Hammarby Sjostad, Suecia	34
3.4.4.	Kronsberg, Alemania	38
3.4.5.	Sarriguren, España	42
3.4.6.	Eco-Viikki, Finlandia	46
4	RESULTADO Y DISCUSIÓN	50

5	CONCLUSIONES Y PROPUESTA	56
5.1.	Conclusiones	56
5.1.1.	Conclusiones particulares	56
5.1.2.	Conclusión general	57
5.2.	Propuesta	57
5.3.	Covid-19, Urbanismo y Ecobarrios.	58
	BIBLIOGRAFÍA	60
	ÍNDICE Y PROCEDENCIA DE FIGURAS	62

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1. MOTIVACIÓN PERSONAL

Mi intención desde un primer momento era realizar mi Trabajo Fin de Grado sobre un tema relacionado con el urbanismo, siendo esta la rama que más me ha interesado en la carrera. Por ello, partiendo de esta base, debía elegir una materia sobre la que trabajar que me resultase interesante y con la que adquirir conocimientos que me ayudasen en el futuro, por tanto, decidí escoger un tema que tratase sobre algún problema existente en el planeta actualmente.

De esta forma, pensé en trabajar en algo relacionado con el cambio climático y la sostenibilidad, y debía relacionarlo de alguna forma con el urbanismo contemporáneo. Así que, tras hablar con varios profesores, mi tutor me propuso el tema de los Ecobarrios, y enfocar el trabajo como un análisis e investigación de algunos de estos proyectos urbanos existentes actualmente.

1.2. OBJETIVOS

Objetivos principales:

1. Explicar qué son y en qué consisten conceptualmente los Ecobarrios, indicando las características que tienen para recibir dicha denominación.
2. Indicar distintos planes y estrategias que presentan algunos de estos barrios actualmente.
3. Caracterizar cuantitativamente los Ecobarrios, a través de datos como superficie, densidad, población, etc.
4. Describir morfológicamente este tipo de barrios, señalando alturas de edificios, anchos de calle, espacios verdes, etc.
5. Indicar de qué formas estos modelos urbanos pueden resultar útiles en la lucha contra el cambio climático.

Objetivos secundarios:

Antes de llevar a cabo los objetivos principales es necesario lograr otros secundarios previamente.

1. Explicar qué es el urbanismo sostenible y por qué se ha llegado a desarrollar e implantar.
2. Indicar distintos factores que contribuyen a la realización de urbanismo sostenible.

1.3. MARCO TEÓRICO

Este trabajo nace de la problemática actual de la contaminación y el impacto negativo de las ciudades en el medioambiente. Ante esta preocupación surge una pregunta: ¿De qué forma podemos reducir el cambio climático a través del urbanismo? Pero esta pregunta es muy general y con una gran amplitud de respuestas y desarrollo, lo que hace necesario un tema más concreto sobre el que poder trabajar.

El TFG empieza investigando formas de urbanismo sostenible y surgen los términos “Comunidades sostenibles o “Ecobarrios” en libros como “Emerging forms of sustainable urbanism” de Limin Hee y Thomas Schroepfer. El trabajo también recurre a libros y guías que se centran en los Ecobarrios exclusivamente, como el “Proyecto ECOCITY: manual para el diseño de ecociudades en Europa”, o “Eco-barrios en Europa”. Por tanto surge una de las muchas respuestas para la pregunta anteriormente mencionada: Los Ecobarrios como medida para reducir el cambio climático. Ante esta respuesta surge una segunda pregunta: ¿Son realmente los Ecobarrios una solución para este problema que tiene el planeta actualmente?

Para dar respuesta a esta pregunta es necesario analizar distintos ejemplos existentes en la actualidad. Para estos análisis tomo como modelo la guía “Guidebook of Sustainable Neighbourhoods in Europe” donde se desarrollan varios Ecobarrios y donde estructura las explicaciones por categorías y diferentes puntos a tratar en cada caso.

1.4. METODOLOGÍA

Dos objetivos de este trabajo son definir los conceptos de urbanismo sostenible y Ecobarrio. Esto se consigue a través de una serie de conceptos y antecedentes que introducen el tema de urbanismo sostenible y dan paso al concepto de Ecobarrio. En estos antecedentes se explica de forma resumida en que consiste el urbanismo sostenible y cómo surgió.

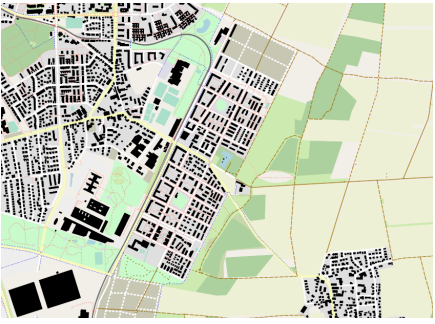
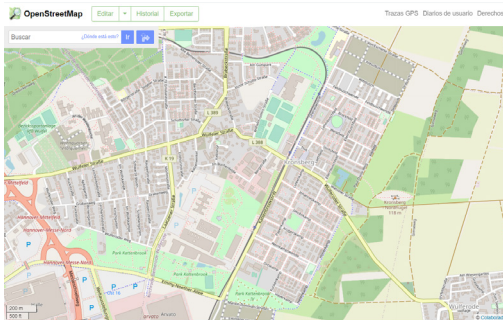
Una vez explicado este concepto, se aborda el tema de los Ecobarrios mediante una introducción que trata de explicar cómo fue el paso de arquitectura o urbanismo sostenible al desarrollo de Ecobarrios y Ecociudades existentes hoy en día. Finalmente, y para explicar de forma más clara en qué consisten estos barrios, se presentan una serie de ejemplos de Ecobarrios existentes en Europa actualmente, proporcionando datos reales y cartografía propia.

Los casos de estudio escogidos son 6:

- Hammarby Sjosted, Suecia
- Eco-Viikki, Finlandia
- Vuaban, Alemania
- Kronsberg, Alemania
- SolarCity, Austria
- Sarriguren, España

El desarrollo de cada caso se hace a través de 4 cuatro fichas por barrio. Las dos primeras fichas de cada caso son más teóricas, explicando características del barrio mediante texto e imágenes. Las dos fichas siguientes incluyen cartografía realizada por mi y datos buscados en la bibliografía indicada. En las fichas trato de representar como están configurados dichos barrios a través de diferentes planos y fotografías obtenidas de GoogleMaps.

Los planos los he realizado obteniendo imágenes de OpenStreetMaps y dibujando a partir de ellas en Adobe Illustrator. Después paso el plano ya terminado a Photoshop donde lo maqueto con el resto de la documentación. He trabajado en distintas escalas para dar varias visiones de cada barrio.



Ejemplo del paso de OpenStreetMaps al plano que finalmente introduciré en el trabajo

Fichas teóricas:

En ellas doy una primera introducción del caso a analizar, explicando cómo surgió y en qué época. Describo también cómo es el diseño urbano de ese plan. Posteriormente voy desarrollando diferentes puntos que caracterizan los Ecobarrios. Los puntos desarrollados son:



Territorio y administración



Transporte



Energía



Vivienda



Tratamiento de aguas y residuos



Vida social

Fichas gráficas:

Aquí apporto planos y datos numéricos del Ecobarrio. Las fichas gráficas se estructuran de la siguiente manera:

**NOMBRE
PAIS**

*Situación del barrio en
varios planos, uno del país y
otro de la ciudad*

Plano de síntesis principal a mayor escala

Inicio:

Fin:

Población:

Área:

Viviendas:



Superficie:



Densidad:

**Movilidad:**

Energía:



Vista actual del barrio a través de GoogleMaps

Espacios verdes

Plano de los espacios verdes

Edificación

Plano de la edificación

Redes

Plano de redes

Leyendas

SECCIONES

Sección 1

Sección 2

Vista aérea del barrio

FOTOGRAFÍAS A PIE DE CALLE

2. ANTECEDENTES

2.1. NUEVO MODELO DE URBANISMO

Las ciudades son la suma expresión de infraestructura, trabajando en ocasiones en armonía y otras con frustración para proveernos de hogar, contacto, energía y agua a la vez que se satisfacen otras necesidades humanas. Esta infraestructura es un reflejo de nuestra evolución social e histórica, una evolución que aún sigue avanzando.

Antes de explicar en qué consiste el urbanismo sostenible cabe explicar de forma resumida qué es y cómo se desarrolló el nuevo urbanismo que dio paso al urbanismo sostenible.

"Si ha de haber un nuevo urbanismo, no estará basado en las fantasías gemelas del orden y la omnipotencia, sino que será la puesta en escena de la incertidumbre. Se ocupará de la irrigación de territorios con posibilidades que pretenderá crear campos habitantes que alberguen procesos que se resistan a cristalizar en una forma definitiva. El urbanismo nunca más tendrá que ver con lo nuevo, sino con lo modificado, y una vez redefinido, el urbanismo no será solo una profesión, sino una manera de pensar."
(Rem Koolhaas, *Acerca de la ciudad*)

A partir de cierta escala, la arquitectura adquiere las propiedades de grandeza, que pone en marcha un régimen de complejidad que moviliza toda la inteligencia de la arquitectura. La grandeza transforma la ciudad, que de formar una suma de certezas pasa a ser una acumulación de misterios. En 1978, la grandeza parecía un fenómeno del nuevo mundo, pero en la segunda mitad de la década de los 80 se multiplicaron los signos de una nueva oleada de modernización que provocaría episodios de un nuevo comienzo. En general, la modernidad ha sido en muchas ocasiones objeto de reacciones hostiles de todo tipo. Pero desde hace un tiempo, esta crítica ha tomado una nueva forma llamada posmoderna, y los movimientos surgidos de ella tienen su interés, puesto que llaman nuestra atención sobre los cambios que se están produciendo. Esta "llamada de atención" produce un refuerzo recíproco de las características que constituyen la modernidad, dando la impresión de una aceleración de la modernización. La grandeza destruye, pero también es un nuevo comienzo que puede reensamblar lo que rompe, ingeniándose para afrontar lo imprevisible. Entramos de este modo en una tercera fase de la modernización.

Esta **tercera modernidad** y su revolución urbana están dando lugar a nuevas actitudes frente al futuro, nuevos proyectos, formas de pensar y de actuar diferentes. En esta tercera revolución urbana se ha dado pie a una evolución considerable en las costumbres, en las formas de las ciudades, en los medios de desplazamiento y comunicación, en los equipamientos, en las tipologías urbanas o en la actitud de acercamiento a la naturaleza. También han surgido nuevos inventos como el teléfono móvil, los ordenadores portátiles o el internet, de gran importancia en la vida urbana. El nuevo proceso de modernización trata de identificar las tendencias a largo plazo para evaluar el impacto que puedan tener sobre las ciudades y las formas de vida urbana y elaborar instrumentos que ayuden a gestionar los distintos cambios estructurales.

Uno de los cambios importantes que dieron paso al nuevo urbanismo es la **metropolización**, un proceso de concentración de riquezas humanas y materiales en las aglomeraciones mas importantes, que provocan un cambio de escala y forma en las ciudades. Es el resultado de la globalización y de la profundización de la división del trabajo a escala mundial, que hacen cada vez mas necesarias las aglomeraciones urbanas capaces de ofrecer un mercado de trabajo amplio, la presencia de servicios de alto nivel, un gran número de equipamientos y buenas comunicaciones internacionales. Esta metropolización se apoya en el desarrollo de los medios de transporte y en las tecnologías que mejoran el rendimiento de una ciudad. El crecimiento de las aglomeraciones a su periferia da paso a un crecimiento externo por absorción de ciudades y

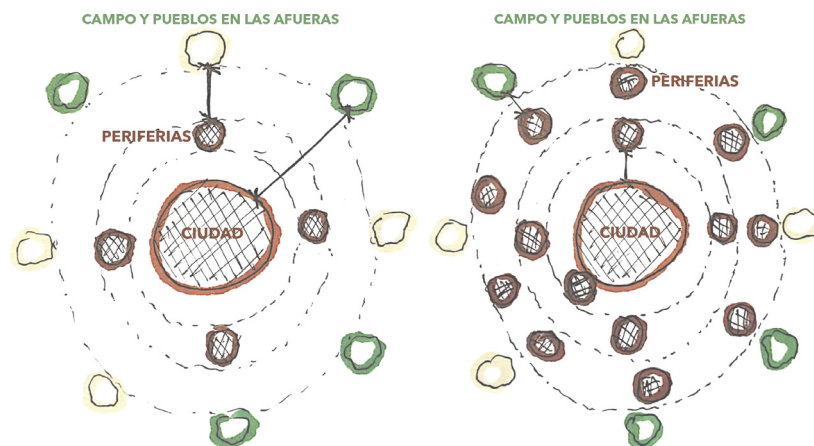


fig. 1.1. Esquema de ciudad previo a la metropolización. Fuente propia.

fig. 1.2. Esquema de ciudad posterior a la metropolización. Fuente propia.

pueblos donde los límites y diferencias físicas y sociales entre campo y ciudad se vuelven cada vez más imprecisos. (fig. 2.1.1. y 2.1.2.)

La vida de la ciudad puede cambiar drásticamente en cualquier momento. Si las ciudades, su topografía y sus ritmos sociales se construyen en torno a la idea de trabajo, ¿qué les pasará entonces a las ciudades si el trabajo tal cual lo conocemos hoy en día desaparece? Los espacios podrían cambiar en función de lo que la sociedad necesita si se cambia la meta principal de productividad y economía acelerada a nuevas formas de ocupación, educación, comunicación y trabajo reproductivo. Este cambio podría abrir nuevas posibilidades para la relación entre campo y ciudad.

2.2. HACIA UN URBANISMO SOSTENIBLE

Según estimaciones las Naciones Unidas, se prevee que la población actual de 7.600 millones alcanzará los 8.600 millones para el año 2030, esto supone un aumento de 1.000 millones de personas en todo el planeta. Esto supone que un gran porcentaje de población vivirá en grandes ciudades, y por tanto la forma de diseñarlas y de pensar su funcionamiento puede ser un punto clave a la hora de solucionar el problema climático que vivimos. La información es esencial para guiar las políticas destinadas a cumplir con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**, algunos de los cuales veremos mas adelante, que buscan acabar con la pobreza y el hambre, además de lograr la plena igualdad para 2030.

La evolución de la energía y el cambio climático ha hecho que las autoridades vuelvan a concebir la forma en la que desarrollar sus territorios. Durante mucho tiempo, el desarrollo territorial y el suministro de energía se han desvinculado el uno del otro. Satisfacemos nuestro apetito por la energía usando recursos cada vez más distantes de donde vivimos, por lo tanto, consumiendo de manera irresponsable y sin medir el impacto de nuestro consumo. Es posible que la solución se encuentra en la conciliación del desarrollo local y regional con los problemas energéticos.

La responsabilidad de las decisiones energéticas debe volver a los niveles local y regional para garantizar un futuro energético sostenible y unos modos de desarrollo más responsables que atiendan las necesidades de los ciudadanos en esta y futuras generaciones. Esto debe incluir territorios menos vulnerables a los desafíos energéticos y territorios interdependientes para disminuir la energía y la vulnerabilidad climática de los territorios y sus habitantes.

Hoy en día es un hecho reconocido que el cambio climático y los problemas energéticos son una fuente principal de preocupación para el futuro. Sin embargo, todas las curvas de consumo de energía siguen siendo tendencia y sigue habiendo una brecha significativa entre las tendencias actuales de desarrollo urbano y el futuro deseado de energía sostenible.

Algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible impulsados por la Organización de la Naciones Unidas, establecidos en la **Nueva Agenda Urbana (NAU)** del año 2016, son aplicables en el urbanismo para ayudar a la creación de ciudades sostenibles y Ecobarrios. Los Objetivos de desarrollo sostenible son el plan maestro para conseguir un futuro sostenible para todos. Se interrelacionan entre sí e incorporan los desafíos globales a los que nos enfrentamos día a día, como la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia. En total son 17 objetivos y estos son los que tienen interés en la materia de este trabajo:



ODS 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. El mundo está avanzando hacia la consecución de este objetivo con buenos indicios de que la energía se está volviendo más sostenible y ampliamente disponible. Los Ecobarrios son una buena oportunidad para prestar una mayor atención a las mejoras para el acceso a combustibles de cocina limpios y seguros, y a tecnologías para expandir el uso de la energía renovable.



ODS 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. El mundo cada vez está más urbanizado. Desde 2007, más de la mitad de la población mundial ha estado viviendo en ciudades, y se espera que dicha cantidad aumente para 2030. Esto representa alrededor del 70 % de las emisiones de carbono mundiales y más del 60 % del uso de recursos. La rápida urbanización está dando como resultado un número creciente de infraestructuras y servicios sobrecargados; como la recogida de residuos y los sistemas de agua y saneamiento, carreteras y transporte; problemas que se tratan de resolver en los Ecobarrios para frenar la contaminación del aire y el crecimiento urbano incontrolado.



ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. El consumo y la producción mundiales dependen del uso del medio ambiente natural y de los recursos de una manera que continúa teniendo efectos destructivos sobre el planeta. En los Ecobarrios se promueve el uso responsable de los recursos para tener el menor impacto posible en el medio ambiente.



ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. El cambio climático está afectando a todos los países de todos los continentes. Está alterando las economías nacionales y afectando a distintas vidas. Los sistemas meteorológicos están cambiando, los niveles del mar están subiendo y los fenómenos meteorológicos son cada vez más extremos. El cambio climático no puede detenerse, pero puede reducirse, y es lo que busca, en parte, la creación de Ecobarrios.



ODS 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad. En 2016, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente señaló que el 75 % de todas las enfermedades infecciosas nuevas en humanos son zoonóticas y que dichas enfermedades están estrechamente relacionadas con la salud de los ecosistemas. El urbanismo debe tratar de tener el menor impacto posible sobre el entorno donde se emplaza determinado barrio o plan urbanístico.

El repaso de estos cinco objetivos será de ayuda para una posterior comprobación en los Ecobarrios que se analizan mas adelante en este trabajo, es decir, una vez finalizado el análisis de cada caso, se podrá comprobar si realmente cumplen o ayudan a conseguir alguno de estos objetivos

2.3. EL PAPEL DEL TERRITORIO COMO PUNTO DE PARTIDA PARA LA CREACIÓN DE UN FUTURO SOSTENIBLE.

2.3.1. TERRITORIO COMO LUGAR ADMINISTRATIVO

El territorio integra diferentes sectores, funciones y actores que deben tenerse en cuenta para un futuro sostenible donde los sistemas energéticos se conviertan en el punto de partida. La calidad de vida requiere, en un territorio dado, un sentimiento de pertenencia donde exista un propósito para inspirar una integración de actividades, actores y aspiraciones. El territorio es el lugar donde la integración tiene lugar y las administraciones tienen la responsabilidad de llevar a cabo esta integración y su organización para una cohesión social y territorial

La importancia del territorio se debe a que en éste actúan los diferentes sectores y es donde varios actores tienen la responsabilidad de organizarse para vivir juntos. Despojado del gobierno, el territorio solo es un espacio donde actividades y personas son yuxtapuestos de forma aleatoria. El territorio deber ir asociado con el gobierno para que pueda definir unas reglas y obligaciones. Esto no integra únicamente consideraciones a corto plazo, sino también imágenes a largo plazo. Las autoridades lo-

cales son los principales actores en la reducción de la vulnerabilidad de los territorios y en proporcionar las bases para el retorno de una economía saludable, además, tienen todo lo que necesitan para lograr los cambios necesarios, es decir, tecnología, regulaciones, instrumentos financieros y recursos.

En un futuro, la sociedad dependerá de las autoridades locales para conseguir una serie de medidas que guíen hacia la creación de más Ecobarrios y ecociudades, como por ejemplo:

- Adoptar otros modos de consumo energético: La tecnología avanza cada día y surgen nuevas formas de obtención energética que el urbanismo debe aprovechar.

- Uso de fuentes renovables más descentralizadas y modos de producción integrados en lugares de consumo, en lugar de recurrir a sistemas centralizados o modos tradicionales.

- Involucrar a toda la sociedad para dar soluciones, no solo a profesionales de la energía. Es importante que la mayor parte de la sociedad esté concienciada y sea partícipe de las distintas medidas que sean necesarias para lograr un futuro sostenible.

"El papel de los ámbitos locales para conseguir modificar el modelo es fundamental. Sin el impulso y la complicidad municipal, los cambios necesarios para afrontar la nueva situación que se está produciendo no se podrán ni siquiera abordar. Solo a través de lo local se podrá conseguir un planeta sostenible."
(José Fariña, 2010)

2.3.2. TERRITORIO Y CLIMA

El factor ambiental comienza con el reconocimiento del clima concreto del lugar. El clima reclama una determinada arquitectura en el lugar, por ello es de gran importancia tenerlo en cuenta a la hora de intentar crear un urbanismo sostenible.

El clima en la Tierra está cambiando rápida y peligrosamente, y la naturaleza parece reaccionar de forma violenta e inesperada a nuestro estilo de vida. Un estilo de vida que ha provocado un rápido calentamiento global cuyas consecuencias resultan extremadamente graves para el planeta. Según un informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente las ciudades europeas tienen una gran vulnerabilidad, ciudades poco o nada equipadas para adaptarse a los cambios climáticos y muy expuestas a los distintos desastres naturales provocados por ellos.

La arquitectura y el urbanismo pueden aportar distintas medidas en su acción contra el cambio climático. Algunas medidas buscan aumentar la resiliencia de los territorios y ciudades, creando además distintos códigos técnicos en función de cada territorio para superar las acciones del cambio climático. Por ejemplo, cabría destacar las ventajas de las infraestructuras verdes en los paisajes costeros, al ser sistemas capaces de aumentar la capacidad de adaptación de los ecosistemas y que favorecen su continuidad biodiversa. Otras medidas se centran en la reducción de emisiones y en los sumideros de emisiones, creados principalmente a través de la reposición y aumento de vegetación y arbolado.

Todo esto no podría funcionar, como se ha mencionado anteriormente, sin la participación de las administraciones, y resulta alentador comprobar cada vez más su interés en el sector de la arquitectura por un realidad cada vez mas urgente y necesaria.

2.4. EL PAPEL DE LA ARQUITECTURA

El sector de la construcción es un gran consumidor de energía y recursos, además de ser responsable de una gran parte de los residuos a nivel global. La época del urbanismo especulativo y los edificios icono obvió todo tipo de análisis ambiental. La Unión Europea ha establecido un plan hacia una economía baja en carbono para el 2050, momento en el que las emisiones de gases de efecto invernadero se deberían haber reducido. Se plantea que esta bajada debería ser en torno al 90 % para la edificación, mediante la aplicación de tecnologías pasivas y el uso de electricidad asociada a fuentes de energía renovables. Se debe plantear la ciudad como un sistema más próximo al bosque que a la fábrica, de forma que la arquitectura constituya un **activo ambiental** en el cambio climático.

Como activo ambiental, la arquitectura debe tener en cuenta todas las escalas a la vez. Se debe proponer una arquitectura atenta y comprometida, consciente de su dimensión antropológica y de su larga relación con el medio ambiente, capaz de concentrar y conducir cuestiones diversas disciplina-

-rias, escalas y naturalezas. Nos encontramos en un momento trascendental de la historia, con unos objetivos en la transformación ambiental de arquitectura y ciudad: las crisis pueden establecer un punto de inflexión a modo de reflexión colectiva y agente de cambio, un elemento de arbitraje recurrente en las relaciones entre el hombre y la naturaleza que puede activar nuevos valores y sensibilidades.

La arquitectura debería configurarse como activo ambiental en torno al 2050, desde ámbitos como la gestión urbana, el diseño adaptado al lugar, la reducción del consumo energético, la producción de energía mediante fuentes renovables o la utilización de materiales y sistemas de bajo impacto ambiental. Cada acción supone una oportunidad, una aportación en un sistema global e interconectado.

2.4.1. LA AGENDA URBANA EUROPEA

En 2016, los ministros de la Unión Europea encargados de las cuestiones urbanas firmaron el Pacto de Ámsterdam, por el que se creó la **Agenda Urbana Europa** (AUE). Esta agenda no está dirigida por la UE, sino que aborda su propia singularidad, dado que Europa es uno de los territorios más urbanizados del mundo: 4 de cada 5 europeos viven en ciudades. La AUE establece doce temas prioritarios:

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Calidad del aire. | 7. Inclusión de los migrantes y los refugiados. |
| 2. Economía circular. | 8. Contratación pública innovadora y responsable. |
| 3. Adaptación al cambio climático. | 9. Puestos de trabajo y capacidades en la economía local. |
| 4. Transición digital. | 10. Uso sostenible de las tierras y soluciones basadas en la naturaleza. |
| 5. Transición energética. | 11. Movilidad urbana. |
| 6. Vivienda. | 12. Pobreza urbana. |

A pesar de que muchos Ecobarrios surgieron mucho antes de la creación de la AUE, ya mostraban algunos de estos temas en su planificación.

La Nueva Agenda Urbana establece la ciudad compacta, conectada, integrada y equitativa como instrumento de desarrollo regenerador. La regeneración urbana exige asumir dos premisas: primero, la revisión profunda del urbanismo, el planeamiento y la ordenación del territorio; segundo, la transformación profunda de la Administración local como agente principal en la aplicación concreta y mensurable de las estrategias de regeneración urbana.

2.4.2. NUEVOS MODELOS ENTORNO A LA ARQUITECTURA PARA UN FUTURO SOSTENIBLE

1. NUEVO MODELO CULTURAL

La arquitectura y la ciudad constituyen una de las mayores expresiones de nuestra cultura, muestran las bases de una sociedad y sus premisas sociales, económicas o ambientales. La arquitectura y la ciudad son un sustrato cultural. La calidad espacial del espacio público y la arquitectura se presentan como una condición a la hora de establecer el modelo de habitabilidad que deseamos, un entorno que depende, en parte, del reconocimiento de los valores de la ciudad heredada. La regeneración urbana se presenta en este sentido como un derecho del ciudadano desde el que desplegar la arquitectura como auténticos instrumentos colectivos de uso.

2. NUEVO MODELO ENERGÉTICO

Las ciudades son causantes de gran parte de las emisiones contaminantes absorbidas por la atmósfera. La eficiencia energética y el aporte de energías renovables suponen dos estrategias para el sector de la construcción. Uno de los mayores desafíos será conectar el reto ambiental de la arquitectura de reducir en gran medida las emisiones con el potencial de producción y almacenamiento de energía, equilibrando los mayores consumos procedentes del uso en aumento de la tecnología.

3. NUEVO MODELO DE MOVILIDAD

La movilidad y accesibilidad peatonal y ciclista supone uno de los ejes principales en la estructura de las agendas de regeneración urbana. Esto se debe a que este tipo de movilidad reduce la contaminación mejorando la calidad del aire, favorece la realización de actividad física saludable, es económica y ecológica y reduce el ruido ambiente, además de generar áreas de oportunidad para nuevos

proyectos de diseño urbano. El fomento de un transporte público de calidad y el uso del vehículo eléctrico compartido completan una batería de instrumentos operativos que de alguna manera la arquitectura debe saber integrar.

4. NUEVO MODELO AMBIENTAL

La ciudad necesita establecer nuevos modelos de relación con el clima, el territorio y el medioambiente. Es de gran importancia introducir la naturaleza en la ciudad debido a los innumerables beneficios de los árboles y las plantas para los seres humanos. La naturaleza siempre compensa, su disposición y resistencia ha propiciado la aparición de numerosas soluciones urbanas basadas en la naturaleza, pasando del enfoque normativo y simplemente ornamental a las conexiones ecológicas de las infraestructuras verdes y su capacidad como sumidero natural de carbono.

Otro tipo de infraestructuras verde sería la agro ecología y los nuevos modelos de producción de alimentos en la ciudad, que suponen otra oportunidad de regeneración ambiental del espacio público.

La arquitectura debe asumir su responsabilidad como parte esencial del nuevo modelo ambiental de las ciudades en su adaptación frente al cambio climático.

5. NUEVO MODELO DE GOBERNANZA

Este apartado está ligado a lo que ya he comentado en el apartado de papel del territorio, pero como aquí también hablamos de nuevos modelos me parecía conveniente introducirlo.

La transición cultural, energética, de movilidad y ambiental depende en gran medida de un nuevo modelo de gobernanza. La coordinación entre administraciones y departamentos resulta imprescindible a la hora de abordar problemas. El surgimiento de nuevas instituciones, a modo de laboratorios urbanos impulsados habitualmente por la administración local, permiten testar acciones y propuestas estratégicas en colaboración abierta con una ciudadanía de orden global.

Es de gran importancia también que las estrategias tomadas coordinen los planes y los proyectos con la participación de los habitantes de las asociaciones de vecinos, garantizando la inclusión de sus necesidades, sugerencias y recomendaciones.

Tener en cuenta estos modelos es de importancia al estudiar los Ecobarrios, y ver si realmente si intentan seguir y cumplir estas pautas en su planeamiento y funcionamiento.

Una vez explicado cómo ha ido surgiendo la idea de urbanismo sostenible y cómo han ido surgiendo las nuevas ciudades, desde el nuevo urbanismo y la modernidad hasta nuevos modelos de ciudades a través de distintas organizaciones mundiales y europeas, ya se puede responder a dos preguntas que servirán como resumen y conclusión de lo explicado anteriormente:

- 1. ¿Qué es el Urbanismo Sostenible?
- 2. ¿Por qué el Urbanismo Sostenible?

2. 5. ¿QUÉ ES EL URBANISMO SOSTENIBLE?

La Real Academia Española define el término *sostenible* como: “Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente” (DLE, 2019); por tanto el urbanismo sostenible sería aquel capaz de mantenerse durante muchos años consumiendo los menos recursos posibles y respetando en la mayor medida que sea posible el entorno natural donde se sitúa. Aunque el término ha ido evolucionando con los años, estas serían la características base y es sobre las que se sustentan los Ecobarrios.

El Urbanismo Sostenible es un desarrollo cuyo objetivo es generar un entorno urbano que no atente contra el medio ambiente, y que proporcione recursos urbanísticos suficientes, no sólo en cuanto a las formas y la eficiencia energética y del agua, sino también por su funcionalidad, como un lugar que sea mejor para vivir.

Cuando se habla de Urbanismo Sostenible, hay tres aspectos que deben tenerse en cuenta para que el desarrollo propuesto no comprometa la supervivencia de las generaciones futuras:

- **Sostenibilidad medioambiental:** El urbanismo debe provocar la menor alteración posible del ecosistema en el que se inserta, es decir, causar el menor impacto posible sobre el medio ambiente y el territorio, consumir la menor cantidad de recursos y energía y generar la menor cantidad posible de residuos y emisiones.
- **Sostenibilidad económica:** El proyecto ha de ser económicamente viable para no comprometer más recursos económicos que los estrictamente necesarios, puesto que éstos son siempre limitados.
- **Sostenibilidad social:** Todo proyecto urbano sostenible debe responder a las demandas sociales de su entorno, mejorando la calidad de vida de la población, y asegurando la participación ciudadana en el diseño del proyecto.

Un término muy presente en el urbanismo sostenible y en los Ecobarrios es el de **Economía circular**, una estrategia que pretende minimizar los recursos naturales y la energía usada en la transformación y las emisiones. La Economía circular potencia el uso de materiales naturales y procedentes del reciclado, mejora la eficiencia en el uso y sus prestaciones, aumenta la durabilidad disminuyendo el mantenimiento, y por último, mejora la reciclabilidad.

La sostenibilidad en el ámbito de la edificación busca una serie de objetivos y oportunidades. El objetivo principal sería mantener unas condiciones suficientes de habitabilidad con el menor aporte energético posible. Las oportunidades que se buscan con la creación de Ecobarrios serían, principalmente, la mejora ambiental a partir de la reducción de emisiones, una mejora económica debido a una menor dependencia económica, dinamización del sector de la construcción, generación de empleo, renovación del concepto de ciudad y un incremento del nivel de vida.



fig. 2.1. Esquema de funcionamiento de la Economía circular.
Fuente: Periódico La República

2. 6. ¿POR QUÉ EL URBANISMO SOSTENIBLE?

En este apartado se explica qué llevó a la implantación del término sostenibilidad en el urbanismo y algunos de los certificados o informes que lo hicieron posible.

El urbanismo sostenible surge principalmente como causa del continuo crecimiento de la población mundial, que genera a su vez un constante éxodo rural y un aumento de población en las zonas urbanas. Este incremento de población urbana y de número de ciudades provoca una mayor explotación de los recursos limitados del planeta, y año tras año, más ciudades se ven afectadas por los efectos devastadores de esta situación. Y frente a este problema surgen las soluciones para revertir esta situación, y qué se puede hacer como urbanistas para evitarla.

Desde hace décadas, varias fuentes como "El Informe Brundtland de 1987" o los diferentes estudios científicos sobre el impacto del calentamiento global, nos advierten sobre las dificultades a las que nos enfrentamos las personas y el medio ambiente. Sin embargo, ante esta preocupación existe también cierto escepticismo y resistencia.



Los arquitectos, conscientes de la situación, empiezan a desarrollar los primeros ejemplos de arquitectura sostenible, a partir de la 42ª sesión de las Naciones Unidas de 1987. La arquitectura sostenible a menudo entrañaba un estilo de vida alternativo y desprovisto de algunos placeres, pero todo esto ha ido cambiando a través de distintas prácticas de diseño sostenible, como la certificación LEED de 1993 en Estados Unidos o el certificado BREEAM DE 1990.

Este tipo de certificado es el método de evaluación y certificación de la sostenibilidad en la edificación. Se basan, generalmente, en la evolución de impactos para posteriormente otorgar una puntuación o nivel que sirve de referencia para una construcción más sostenible tanto en fase de diseño como en las fases de ejecución y mantenimiento, disponiendo de diferentes esquemas de evaluación y certificación en función de la tipología y uso del edificio.

Una vez desarrollado el concepto de arquitectura sostenible, se debía tratar el tema de la escala, ya que gran parte del trabajo desarrollado por los arquitectos tenía un alcance relativamente limitado, y ciertas certificaciones se ocupaban del trabajo arquitectónico, pero no de la infraestructura de mayor escala que tiene que ver con el territorio de las ciudades. Por tanto, habría que hacerse una pregunta, ¿existe este tipo de certificación para el ámbito del urbanismo? Puesto que los retos de la urbanización acelerada y los recursos globales se vuelven más urgentes, existe la necesidad de encontrar alternativas de diseño que nos permitan considerar la gran escala de un modo diferente. Como lugar en el que se producen complejas relaciones, lo urbano necesita de un rango igualmente complejo de perspectivas capaces de responder a las situaciones actuales y sus posibilidades futuras.

3. ECOBARRIOS

3. 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día existen algunas iniciativas que nos muestran el camino a seguir, esto son los lugares en los que se combina el bajo consumo de energía con el uso de suministro de energía renovable y que ayudan a que sean lugares agradables para vivir y trabajar. Sin embargo, estos ejemplos están aislados y nos enfrentamos a una realidad en la que el nivel de participación sigue lejos de ser suficiente para tener cualquier impacto a nivel nacional. Para entrar en una nueva forma de aprovechar la energía sostenible, miles de autoridades deben involucrarse en un proceso de acercamiento a este nuevo urbanismo, y en muchas ocasiones estas autoridades no necesitan comenzar de cero, muchos municipios están preparados para comprometerse en alcanzar los objetivos de sostenibilidad y energía.

Previamente a la explicación de que es y en que consiste un Ecobarrio, hay algunos conceptos que cabría definir. En primer lugar, el término de **barrio**, el cual es una subdivisión de una ciudad o pueblo, que suele tener identidad propia y cuyos habitantes cuentan con un sentido de pertenencia. Un barrio puede haber nacido por una decisión administrativa de las autoridades, por un desarrollo inmobiliario o por el devenir histórico. También habría que definir el concepto de **desarrollo sostenible**, a pesar de haberse hecho ya un hincapié previo en este trabajo. El desarrollo sostenible se podría definir como la “satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras” (<http://www.un.org>). La sostenibilidad busca unir la idea de bienestar humano con los conceptos de equidad y la solidaridad entre los seres humanos que actualmente habitan el planeta y las generaciones futuras, mediante el uso adecuado de los servicios que ofrece el ecosistema.

Hoy en día, los Ecobarrios generan gran interés en Europay son objeto de investigación. Así, se intentan implementar proyectos viendo cómo estos pueden ser desarrollados. Por ejemplo, mediante el empleo de herramientas de innovación y aprendizaje continuo que le den a las ciudades un enfoque más positivo y sustentable en relación con las dinámicas del planeta, buscando que sean un instrumento de urbanización que aporte a la calidad de vida de sus habitantes, y un elemento integrador en la transformación social de la ciudades existentes. Ahora bien, ¿Qué es un Ecobarrio?: No existe una definición oficial de este término, se podría definir como aquel que busca tener un ecologismo urbano siendo duradero en el tiempo y que tiene como objetivo brindar una buena calidad de vida bajo los preceptos del desarrollo sostenible en sus ejes social, económico y ambiental.

A continuación se explica como fue surgiendo el término y que características tienes estos barrios.

3.1.1. DE LA SOSTENIBILIDAD A LOS ECOBARRIOS

A la hora de aplicar la sostenibilidad al urbanismo para lograr la composición de un Ecobarrio, hay tres objetivos básicos que se deben tener en cuenta: - *Integración en el medio natural*

- *Ahorro de recursos energéticos y materiales*

- *Calidad de vida en términos de salud, bienestar social y confort*

Estos objetivos deben cumplirse en todas las escalas posibles de intervención, ya se trate de un proyecto arquitectónico, de una intervención en tejido urbano o de una propuesta de planificación territorial. Además, estos objetivos de deben cumplir de forma conjunta y simultánea. De forma que una intervención no se puede considerar realmente sostenible, aunque esté bien integrada en su entorno y sea eficiente desde el punto de vista del ahorro energético, si no contribuye a mejorar la calidad de vida de los ocupantes.

Si todo esto es aplicable en los dos extremos de la escala urbana, siendo el objeto arquitectónico la más pequeña y la planificación territorial la mas grande, es en la escala intermedia (ámbito urbano) donde más se ponen de manifiesto las virtudes y los defectos de los diversos enfoques de lo urbano.

De entre todas estas ideas y formulaciones, sin embargo, hay algunas que han ido adquiriendo cada vez mayor carta de naturaleza en todos los discursos que se reclaman de la ecología urbana, suscitando un consenso cada vez mayor. Si en el ámbito territorial la reflexión ecológica gira en torno a

conceptos tales como las eco-aldeas, en el ámbito metropolitano, la idea en la que confluyen de forma más clara los diversos criterios de sostenibilidad que hemos ido desgranando es la de Ecobarrio.

Si la escala del barrio ya era un escenario privilegiado para el buen urbanismo tradicional preocupado por las dotaciones, los equipamientos y la buena forma de la ciudad, el enfoque ecológico ayuda a corroborar este planteamiento al otorgar un especial predominio a las condiciones locales y al ámbito físico real en el que se desarrollan los procesos urbanos. La necesidad de mantener una inserción adecuada en su entorno, con una fluida relación con los barrios y áreas limítrofes, con un buen acceso a los servicios y equipamiento de carácter central y una buena conexión con las redes globales, constituiría uno de los rasgos distintivos de un Ecobarrio bien integrado.

Tres rasgos que podrían definir la idea de Ecobarrio son la densidad, la mezcla de usos y el predominio del transporte público, ciclista y peatonal. A partir de estos criterios, surgen diferentes factores que contribuyen a la sostenibilidad de un sistema urbano:

- Aumento de las oportunidades de contacto y comunicación social, las posibilidades de creación de tejido social organizado y el intercambio de información para la toma de decisiones

- Uso eficaz de los espacios urbanos a lo largo de todo día que contribuyen a un aumento de la seguridad de los espacios públicos.

- Mejor aprovechamiento de los recursos materiales y energéticos derivados de la compacidad.

- Facilidad de acceso a las dotaciones y centros de trabajo que reduce la necesidad de desplazamiento y promueve la valoración del espacio público como espacio de socialización.

En esta escala de barrio es donde mejor se pueden abordar problemas como la gestión de la demanda del agua, el tratamiento de residuos o el mantenimiento de los sistemas de energía renovable, y es cuando surgen los Ecobarrios.

3.1.2. DE LOS ECOBARRIOS A LAS ECOCIUDADES

Un enfoque riguroso de la sostenibilidad en un salto de escala en relación con el ámbito urbano exige una identificación de todos los aspectos que intervienen en la construcción de una realidad urbanística. También es necesaria una formulación clara de los objetivos generales de sostenibilidad en relación con cada uno de dichos aspectos.

La idea de ecociudad aparece entonces como una posible opción entre otra en el abanico de ideas, como un objetivo de transformación del fenómeno urbano cuya formulación sería aplicable a todas las ciudades y los Ecobarrios no serían intervenciones aisladas, sino las unidades básicas de una red de ecociudades.

También hay que tener en consideración a la ecociudad como un proceso para avanzar hacia esa meta, donde el Ecobarrio quedaría como un programa vivo para la transformación de los barrios ya existentes.

Un hecho que juega a favor para conseguir estos nuevos retos, es que las ideas de Ecobarrio y ecociudad ya están relativamente consolidadas, y sabemos que hacer para crear vectores de sostenibilidad en nuestras ciudades, aun así queda mucho por hacer en el campo de la realidad construida. Al fin y al cabo es en los núcleos urbanos donde se juega en gran parte la sostenibilidad del planeta y el resto está en seguir trazando entre todos el mapa de la sostenibilidad urbana hasta abarcar la totalidad del territorio.

3. 2. PROYECTO ECOCITY

El proyecto ECOCITY es un manual desarrollado por Philine Gaffron, Gé Huismans y Franz Skala entre 2002 y 2005 en el marco del 5º Programa de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible de la Comisión Europea. Inicialmente, el Proyecto fue diseñado para generar alternativas de transporte sostenible, sin embargo, fue ampliando su campo de reflexión y de aplicación hacia la formulación de un programa integral de investigación sobre la sostenibilidad urbana en el continente europeo.

El manual establece unas características que deben tener las ecociudades o ecobarrios, y la idea fundamental es que estos núcleos urbanos deben estar en equilibrio con la naturaleza. Esa situación puede alcanzarse mediante modelos de asentamiento que garanticen la eficiencia desde el punto de vista energético y espacial, y vengan acompañados de sistemas de transporte, flujo de materiales, ciclos de agua y estructuras de hábitat cuyos parámetros se ajusten a los objetivos generales de sostenibilidad.

Gracias a la calidad del diseño de sus espacios públicos, que incorporan las zonas verdes y los elementos mas importantes de su patrimonio cultural para conseguir entornos llenos de diversidad, una ecociudad debe ser un lugar atractivo para vivir y trabajar, donde las condiciones de sostenibilidad y habitabilidad contribuyen a mejorar la salud, la seguridad física y la calidad de vida de la población.

3.3. LA ECUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD, DE SALVADOR RUEDA

Son muchos los equipos y muchas las instituciones que trabajan en la concepción de nuevos desarrollos urbanos y en la remodelación de los existentes con criterios de sostenibilidad. El licenciado en Ciencias Biológicas y en Psicología, además de diplomado en Ingeniería Ambiental y en gestión Energética y actual director de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona Salvador Rueda, desarrolló un modelo urbano extraído de la concepción de una ciudad mediterránea repensada que nos podría acercar a la resolución de los grandes retos que tenemos como sociedad, pudiendo ser una guía para el desarrollo de la idea de Ecobarrios, y por eso parece acertado traerlo a este trabajo.

Los sistemas urbanos requieren una entrada de materiales y energía que obtienen de la explotación de otros sistemas de la naturaleza. Los flujos de recursos naturales (materiales y energía) circulan desde cualquier parte del mundo hasta los sistemas urbanos y sus modelos de organización del territorio, de movilidad, de residuos, etc. Por ello, depende de los modelos de organización urbanos que la explotación de recursos aumente o disminuya con el tiempo.

Los materiales y la energía una vez han entrado en los modelos de organización urbanos salen en forma de residuos contaminantes que impactan sobre los sistemas que nos soportan. Esta presión sobre los sistemas de soporte depende de cómo se organicen las ciudades, la mayor o menor presión sobre el entorno depende de nosotros y de cómo organicemos nuestros sistemas urbanos. Reducir la presión sobre los sistemas de soporte es el camino para aumentar nuestra capacidad de anticipación.



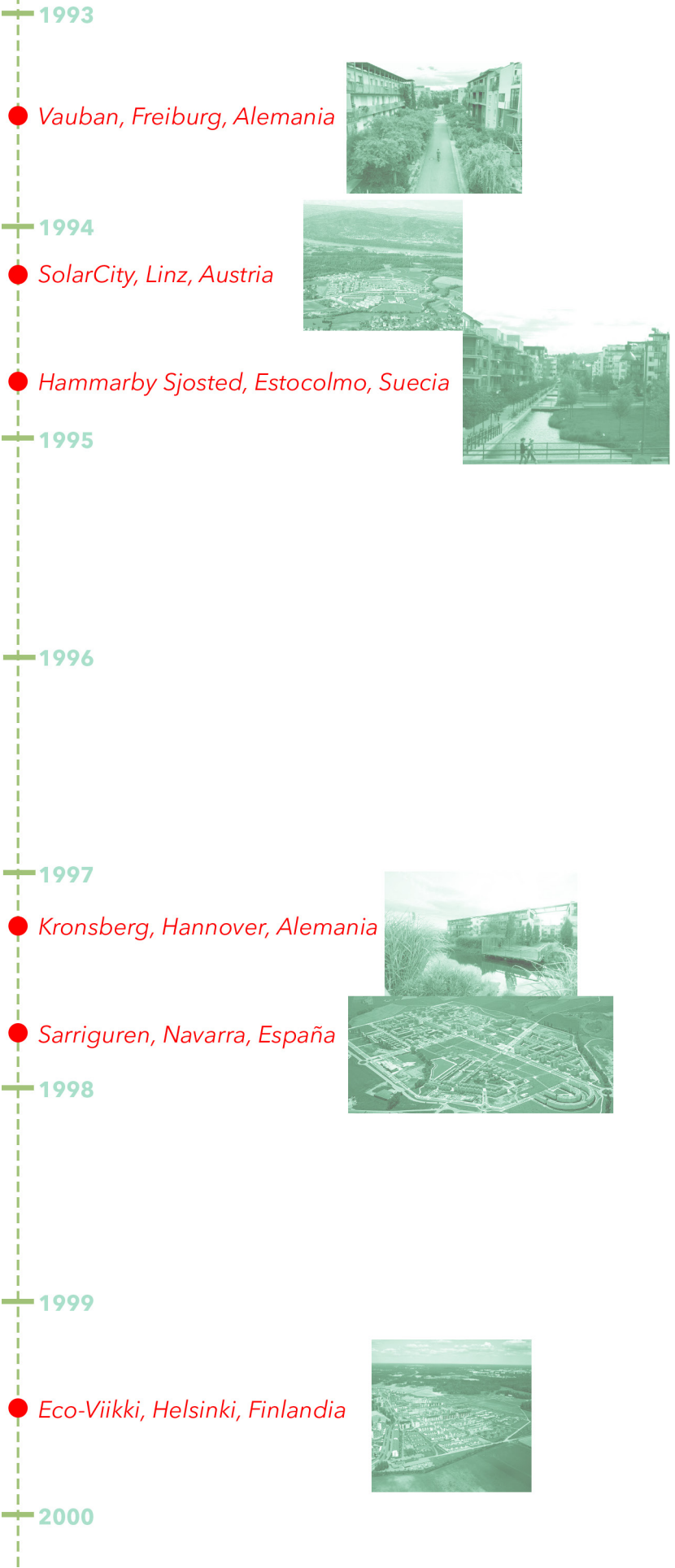
fig. 3.1.1. Proceso hacia la insostenibilidad urbana.
Fuente: "Eco-barrios en Europa", Salvador Rueda.

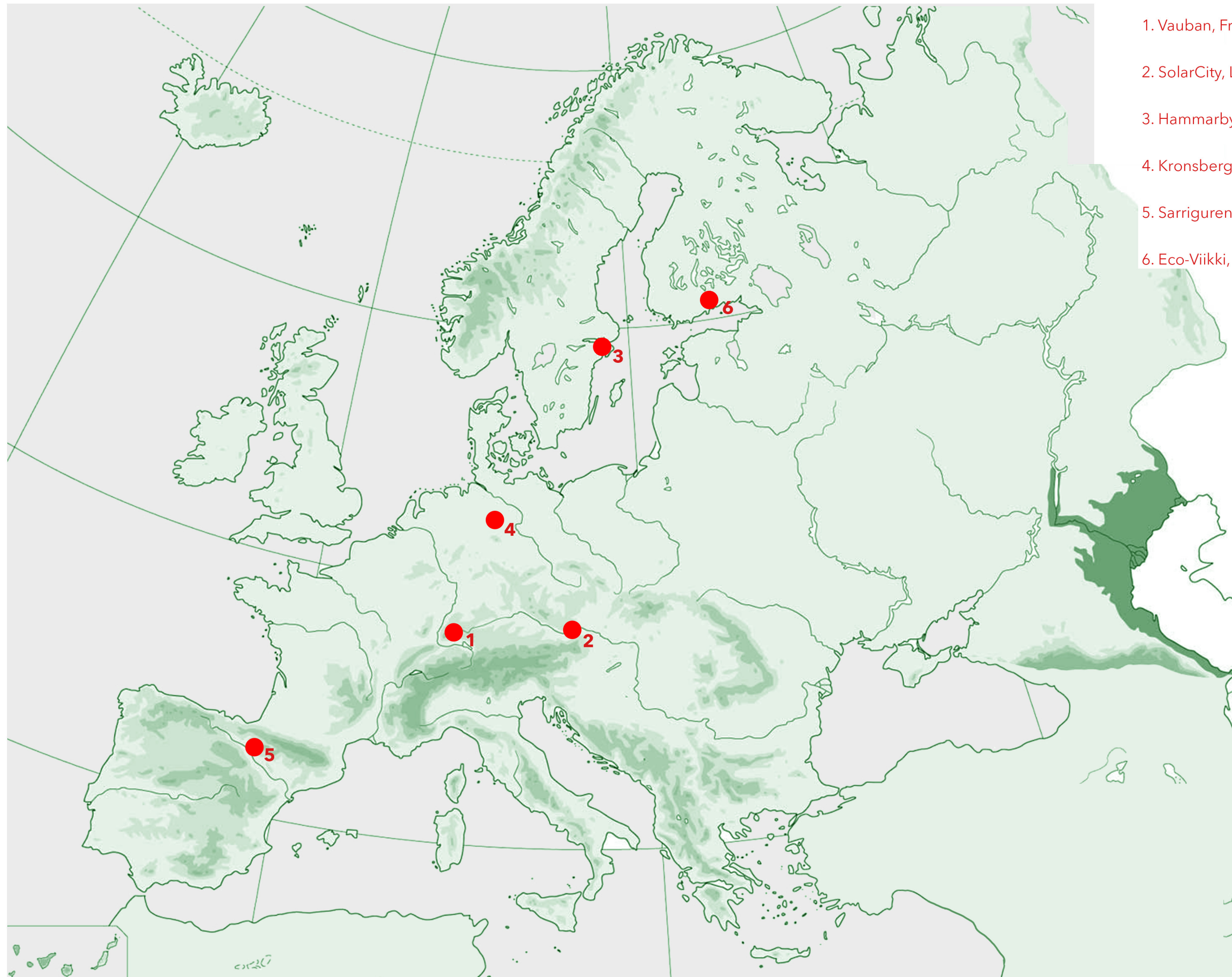


fig. 3.1.2. Proceso hacia la insostenibilidad urbana.
Fuente: "Eco-barrios en Europa", Salvador Rueda.

Reducir la presión sobre los sistemas de soporte y el aumento de la complejidad urbana son partes de la misma ecuación si se quiere avanzar hacia la sostenibilidad. Una expresión de la misma podría ser E/H donde E es la energía que necesita el sistema para mantener la complejidad urbana H. E/H es la expresión de la eficiencia urbana y se convierte en la función guía de la sostenibilidad puesto que su evolución en el tiempo pone de manifiesto los dos aspectos ligados a la misma: el consumo de recursos y la organización urbana. En el urbanismo ecológico, la función guía se minimiza, haciendo que los recursos que necesitamos para mantener o hacer más compleja la organización urbana sean cada vez menores o, al menos, que la tasa de incremento del consumo de recursos sea proporcionalmente menor que la tasa de incremento de organización urbana obtenida. Reducir los valores de la ecuación supone aumentar la estabilidad del sistema

3.4. CASOS DE ESTUDIO





- 1. Vauban, Freiburg, Alemania
- 2. SolarCity, Linz; Austria
- 3. Hammarby Sjosted, Estocolmo, Suecia
- 4. Kronsberg, Hannover, Alemania
- 5. Sarriguren, Navarra, España
- 6. Eco-Viikki, Helsinki, Finlandia

3.4.1. VAUBAN, ALEMANIA

Construcción: 1993 - 2006

Arquitecto: Varios

Freiburg, ciudad donde se encuentra el distrito de Vauban, es una ciudad del suroeste de Alemania con una política de sensibilidad ambiental de al menos 20 años de antigüedad. La adquisición de Vauban, una antigua base militar de 38 hectáreas de las fuerzas armadas francesas cerca del centro histórico, presentaba para la ciudad una oportunidad excelente para construir un barrio ecológicamente emblemático. Se planearon tres fases para la construcción entre 1993 y 2006, y planteaba la creación de 2000 viviendas para una población de 5000 habitantes, además de pequeños negocios que proveerían 500 puestos de trabajo.

La sensibilización del público se consideró un componente clave a la hora de planificar un distrito orientado al medio ambiente, ya que las personas debían ser convencidas de que esta acción no serviría únicamente a sus intereses desde un punto de vista ecológico, sino que tam-



fig. 4.1.1. Calle residencial de Vauban.
Fuente: <https://transportpublic.org/>

bién les ayudaría a ahorrar dinero a largo plazo. La planificación urbana se trazó en función de la preexistencia de la antigua base, conservando el trazado viario y el arbolado, aunque no se conservaron todos los cuarteles. El trazado del distrito es, por tanto, una estructura de bloques resuelto en "líneas" individuales. La circulación se centra en torno al eje principal, Vaubanalles, y las calles transversales que delimitan los tramos de carreteras individuales dentro de las calles residenciales dispuestas en ellas



TERRITORIO Y ADMINISTRACIÓN

En 1992, la ciudad de Freiburg compró el área a las Autoridades Federales por 20.000.000 €. Los equipamientos públicos fueron financiados por las autoridades locales regionales con 2,5 millones de euros. Para poder invertir, la Ciudad pidió prestado dinero a los bancos como tasas con intereses. Las empresas de la red invirtieron en las estructuras de agua, luz, calefacción, etc. El programa europeo LIFE y la Federal Environmental Foundation también apoyaron el proyecto con 42 millones de euros.

El diseño del barrio se hizo por elección, es decir, se asignaron pequeñas parcelas para ser desarrolladas por arquitectos diferentes que trabajaban con distintos grupos de clientes, originando así un modelo con múltiples soluciones desarrolladas desde cero, fomentando una sensación de responsabilidad propia y compartida en el desarrollo de la forma de la comunidad

En los espacios verdes están incluidos los árboles existentes antes del proyecto, y el nuevo distrito tiene una mezcla de zonas verdes abiertas públicas y espacios verdes privados. Tres corredores verdes conectan el área de un arroyo ya existente con el nuevo distrito del norte.



ENERGÍA

Todos los edificios nuevos consumen 65 kWh/m²/año y se construyeron 92 unidades según el estándar Passive House, consumiendo 15 kWh/m²/año; además el barrio tiene también 10 unidades de Passive House mejoradas, las llamadas "plus energy houses", las cuales producen más energía de la que necesitan.

Vauban se caracteriza por una red de calefacción urbana y una planta de cogeneración alimentadas por pellets de madera (80%) y gas (20%). También se obtiene energía del uso activo de energía solar, a través de 2.500 m² de paneles fotovoltaicos y 500 m² de paneles solares.



TRATAMIENTO DE AGUAS Y RESIDUOS

Para el mayor aprovechamiento del agua de lluvia se planteó un sistema de infiltración en el suelo.

que cubre el 80% del área residencial compuesto de grandes trincheras de un metro de ancho a lo largo de las calles para asegurar que ese agua pudiese ser devuelto al suelo para mantener la capa freática natural.

Para las aguas residuales se implantó un nuevo sistema de alcantarillado ecológico dentro de un proyecto piloto. Este sistema funciona a través de unas tuberías de vacío mediante las cuales las aguas negras se transportan a una planta de biogás, donde fermentan anaeróbicamente junto con residuos domésticos orgánicos generando biogás, que se utiliza posteriormente para cocinar. Las aguas grises se limpian en plantas de biopelículas y se devuelve al ciclo del agua.



TRANSPORTE

Vauban está diseñado para reducir la necesidad de usar el coche y disminuir la distancia total de transporte, por eso, la infraestructura de tráfico y espacio público está pensada de forma que las calles están ocupadas por una multitud de funciones además de ser vías de acceso.

La vía principal, arbolada y que une el barrio con la ciudad está delimitada por senderos con carriles de bicicleta y jardines comunitarios. En esta vía principal existe un límite de velocidad de 30 km/h, mientras que en las vías de acceso laterales es de 10 km/h. Las viviendas carecen de aparcamientos, por lo que estos se sitúan en los bordes del desarrollo, y el acceso a la vía principal es restringido, promoviendo así el uso de transporte público, siendo este el tranvía y autobús, cuyas paradas se colocan a no más de 500 m de los edificios del barrio.



VIVIENDA

En cuanto a las regulaciones en la construcción, se implantaron las normas de planificación y condiciones para la venta de parcelas individuales que la ciudad de Freiburg había sido capaz de desarrollar para obtener unos determinados objetivos ambientales y sociales. Esto incluía un aumento de la densidad de construcción, mezclas sociales y funcionales, reverdecimiento de cubiertas planas y disposición del agua pluvial en las instalaciones del edificio.

Salvo excepciones, los edificios están restringidos a una altura de 3 o 4 plantas para un buen

rendimiento climático y una buena luz natural. Muchos edificios están equipados con paneles solares o cubiertas vegetales y la energía proviene de fuentes renovables. Los edificios están diseñados para que no sean necesarios sistemas de calefacción convencionales, los requisitos de calor están cubiertos por las ganancias solares pasivas y una técnica de recuperación de calor.



fig. 4.1.2. Grupo de viviendas.
Fuente: <http://urbbc.blogspot.com/>



VIDA SOCIAL

Tuvo lugar una ampliación de la participación ciudadana con Forum Vauban y sus estándares de comunicación, interacción e integración. El trabajo social es parte del proceso de desarrollo, ayudando a establecer estructuras comunitarias y vecinales estables.

Muchos grupos de propietarios de edificios y asociaciones de viviendas han desarrollado una vida comunitaria equilibrada mediante iniciativas como una tienda cooperativa de alimentos, el mercado de agricultores, jardines y espacios verdes compartidos, escuelas y jardines de infancia, etc.).

Objetivos de Desarrollo Sostenible:



Vauban cuenta con sistemas de energía sostenible



Barrio resiliente y sostenible



Existen medidas para combatir el cambio climático



Mantenimiento de zonas verdes previas a la construcción

VAUBAN

ALEMANIA



Alemania



Región de Freiburg



400 m de diámetro: 5 min a pie aprox.

Inicio: 1993

Fin: 2006

Población: 5000 hab. aprox.

Área: 38 hectáreas

Viviendas:

2000 viv.

Superficie:

38 ha

Densidad: 131 hab/ha

53 viv/ha

Movilidad:

Energía:

Planta cogeneradora de alta eficiencia, paneles solares, diseño solar pasivo.



fig. 4.1.3. Plano de Vauban. Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.



fig. 4.1.4. Vista actual en planta de Vauban. Fuente: Google Maps.

Espacios verdes



fig. 4.1.5.

Edificación



fig. 4.1.6.

Redes



fig. 4.1.7.



fig. 4.1.8. **Zoom de una célula urbana de Vauban.** Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.
Superficie del zoom: 8 hectáreas.

Espacios verdes de rivera

Carril bici

Paradas de tranvía

Espacios verdes

Caminos peatonales

SECCIONES Y VISTA AÉREA



1. Sección de Vaubanalle, eje principal del barrio.



fig. 4.1.9. 2. Sección de una manzana.



fig. 4.1.11. Vista aérea de Vauban. Composición propia. Fuente: Google Maps.

Los edificios de Vauban rondan entre las 3 y las 4 plantas con alguna excepción de 5. Muchas de las cubierta son ajardinadas y algunas de ellas cuentan también con paneles solares, cuya combinación hace mas eficiente esta fuente de energía.

El ancho de calle no supera los 53 m, y en todas ellas hay presencia de espacio verde. Las calzadas son de doble sentido y tienen pilazas de aparcamiento a ambos lados. Para el tránsito peatonal se dejan paseos de 4 a 6 metros de ancho



fig. 4.1.12. Vista de Vaubanalle, eje principal del barrio. Fuente: Google Maps.



fig. 4.1.13. Ejemplo de como se introduce la naturaleza en el barrio. Fuente: Google Maps.



fig. 4.1.14. Espacio público al aire libre de la zona. Fuente: Google Maps.

3.4.2. SOLARCITY, AUSTRIA

Construcción: 1994 - 2005

Director de planificación: Roland Rainer.

El proyecto de SolarCity nace a comienzos del siglo 21 como consecuencia de una urgente necesidad de expansión de la ciudad de Linz, en Austria. Esta ciudad se encuentra situada entre los ríos Traun y Danubio, y ante la preocupación de edificar en una zona rural y ecológica de gran importancia, se decidió desde un principio que esta expansión de la ciudad se proyectase desde una calidad arquitectónica sostenible.

La ciudad de Linz y el planificador austriaco Roland Rainer comisionaron el nuevo barrio de la ciudad. El informe requería una comunidad residencial con un posible asentamiento de entre 5,000 y 6,000 hogares, utilizando las tecnologías ecológicas de vanguardia. Debía servir también como laboratorio vivo para el bajo consumo de energía.



fig. 4.2.1. Foto aérea del barrio.
Fuente: <https://www.urbangreenbluegrids.com/>

El plan maestro de SolarCity está diseñado de forma radial con los distintos barrios en cada cuadrante. La ciudad está vinculada a Linz a través del tranvía. El centro de la ciudad se sitúa en el centro del radiante y toda la ciudad está rodeada por un cinturón verde. La participación ambiental y de la comunidad en la configuración de los espacios públicos cerca de las viviendas, permite a la comunidad determinar algunos aspectos del desarrollo.

La ciudad sostenible iba a ser un modelo de ciudad futura para promover edificios de bajo coste y métodos de bajo consumo energético a nivel mundial.



TERRITORIO Y ADMINISTRACIÓN

En 1994, la ciudad se asoció con cuatro de las organizaciones de construcción residencial sin fines de lucro más importantes en Linz con un acuerdo para financiar y planificar la primera fase del proyecto con 630 viviendas iniciales de baja energía. Otras ocho organizaciones de construcción sin fines de lucro se unieron en 1996 y la iniciativa era incluir 1.317 viviendas en 32 hectáreas. Basado en el plan maestro de Rainer, las primeras 630 casas fueron diseñadas por arquitectos conocidos como Norman Foster, Richard Rogers y Thomas Herzog.

Dada su ubicación entre dos grandes ríos, SolarCity debía prestar atención al impacto ambiental en la ecología fluvial a la vez que se introducían espacios abiertos y públicos en las riveras de estos ríos. Finalmente se crearon zonas de baño y un puente peatonal en el cruce estrecho. La reserva natural del río Traun y Danubio se preservó, pero se le dio accesibilidad a través de pasarelas de madera y un sistema de caminos. Además, en la propuesta se incluyó un parque entre las zonas residenciales y naturales para actividades recreativas.



fig. 4.2.2. Zona del río habilitada para el baño.
Fuente: <https://www.urbangreenbluegrids.com/>



ENERGÍA

La energía viene de los paneles solares e instalaciones ubicadas en las cubiertas y fachadas del propio Ecobarrio, asegurándose así la autosuficiencia energética, incluso devolviendo a la red de la ciudad el excedente de energía.



TRATAMIENTO DE AGUAS Y RESIDUOS

Para la eliminación de agua y desechos se planteó un proyecto en el cual 106 viviendas y la escuela estarían equipados con inodoros que separan las aguas, de forma que las aguas grises se limpiarían en arena y se filtraría para alimentar el arroyo más cercano y las aguas residuales líquidas se enriquecerían con nutrientes para usarse de fertilizante agrícola, mientras que el resto de aguas negras se usarían de compostaje. Mediante barrancos y embalses huecos, el agua pluvial se retiene en terreno local.



TRANSPORTE

SolarCity quiere promover el tráfico de peatones y ciclista, se quería conseguir un ambiente libre de coches. Para ello, se planificó una red de carreteras y caminos por la cual los automóviles se estacionarían en garajes colectivos y el barrio se conecta con el centro de la ciudad a través de tranvías y autobuses express. A medio plazo, el objetivo sería aumentar el acceso a través de un sistema ferroviario rápido.



VIVIENDA

La topografía natural debía ser respetada en la disposición de las casas, aprovechando al máximo la orientación de la construcción y las condiciones climáticas locales.

Los edificios tendrían principalmente un marco lineal y tienen una altura de dos o tres pisos. Se orientan predominantemente hacia el sur, con fachadas aislantes, almacenamiento óptimo del calor y ventilación e iluminación natural. El agua caliente también es generada con energía solar.



fig. 4.2.3. Bloques de viviendas
Fuente: <https://www.urbangreenbluegrids.com/>

El centro del barrio tiene una orientación norte-sur, con medidas ambientales pasivas efec-

tuadas a través de atrios y diseño compacto. Las medidas activas incluyen ventilación controlada del edificio y sistemas de recuperación auditiva, pre-calentamiento o enfriamiento del aire subterráneo dependiendo de las estaciones y colectores fotovoltaicos integrados con los sistemas de cubierta y fachada. El catálogo de materiales de construcción se basa en principios y criterios de construcción ecológica.







VIDA SOCIAL

Se planeó un atractivo centro de la ciudad con jardines de infancia, escuelas y un centro multifuncional en el centro del nuevo barrio, que no solo daría servicio nuevo distrito, sino también a comunidades más antiguas cercanas.



fig. 4.2.4. Espacio recreativo infantil.
Fuente: <https://www.urbangreenbluegrids.com/>

Objetivos de Desarrollo Sostenible:

-  SolarCity cuenta con sistemas de energía renovable.
-  Barrio resiliente y sostenible.
-  Existen medidas para combatir el cambio climático.
-  Se respetó la ecología fluvial existente

SOLAR CITY

AUSTRIA

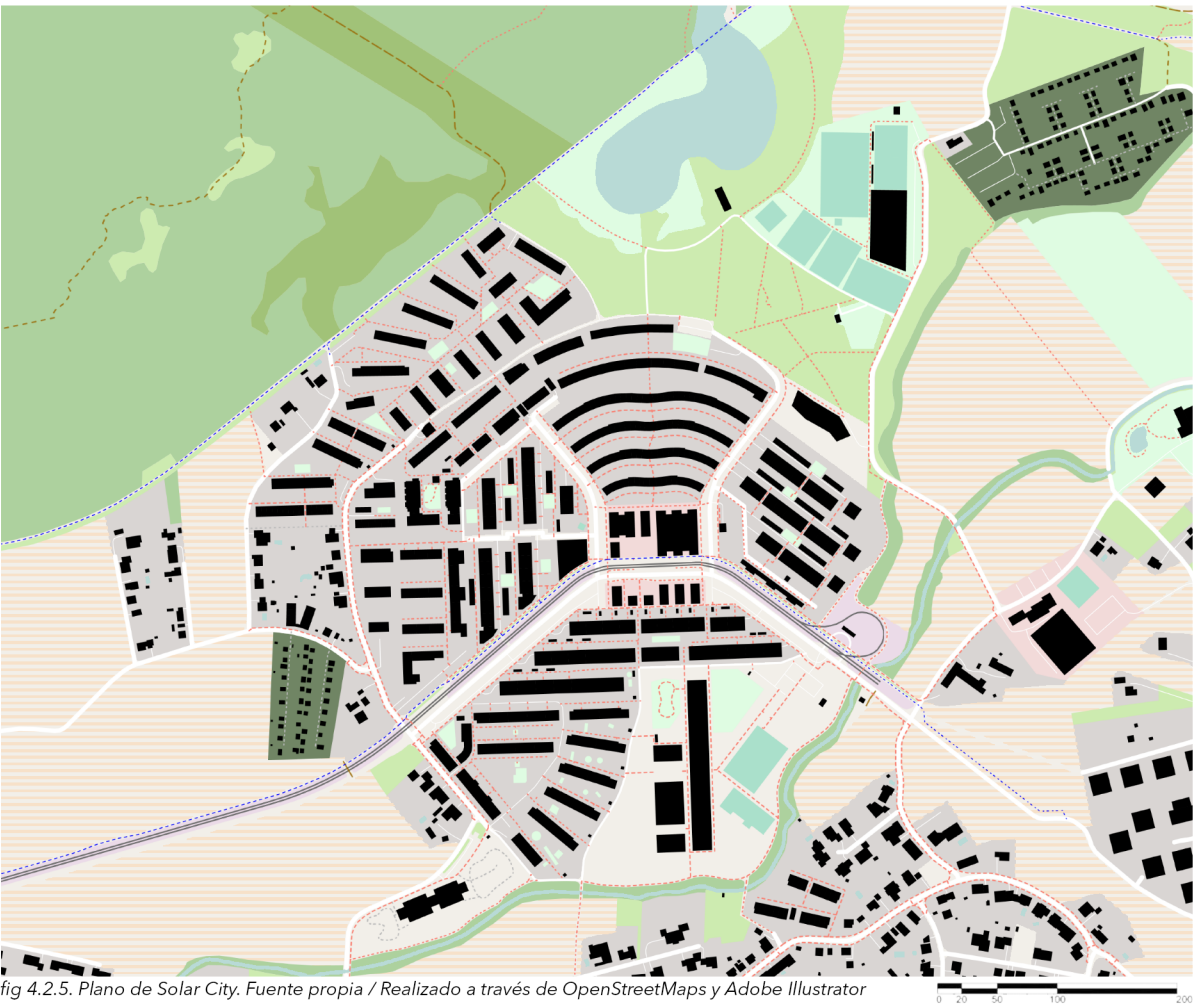
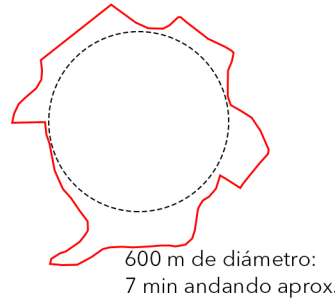


fig 4.2.5. Plano de Solar City. Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator

Inicio: 1994

Fin: 2005

Población: 3000 hab. aprox.

Área: 32 hectáreas

Viviendas:

1300 viv.

Superficie:

32 ha

Densidad: 94 hab/ha

41 viv/ha

Movilidad:

Energía:

Paneles solares, diseño solar pasivo, separación de aguas grises y de lluvia



fig. 4.2.6. Vista actual en planta de SolarCity. Fuente: Google Maps.

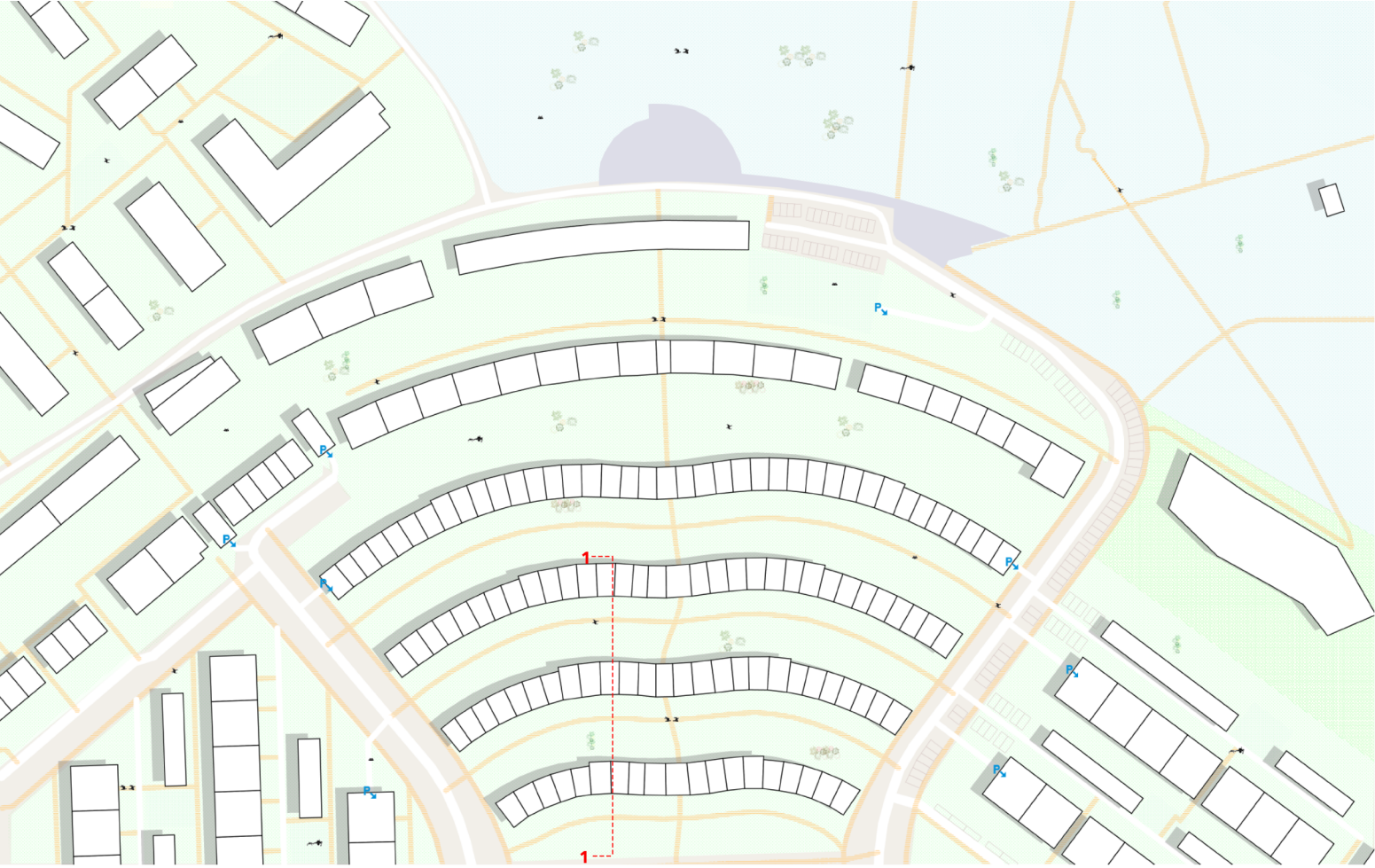
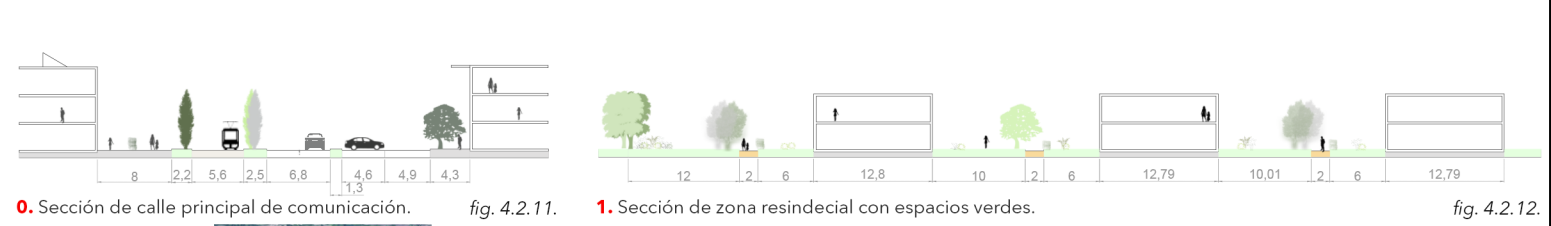


fig. 4.2.10. Zoom de una élula urbana de SolarCity. Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator

- Pradera natural
- Parkings privados subterráneos
- Espacios verdes
- Caminos peatonales

SECCIONES Y VISTA AÉREA



0. Sección de calle principal de comunicación.

fig. 4.2.11.

1. Sección de zona residencial con espacios verdes.

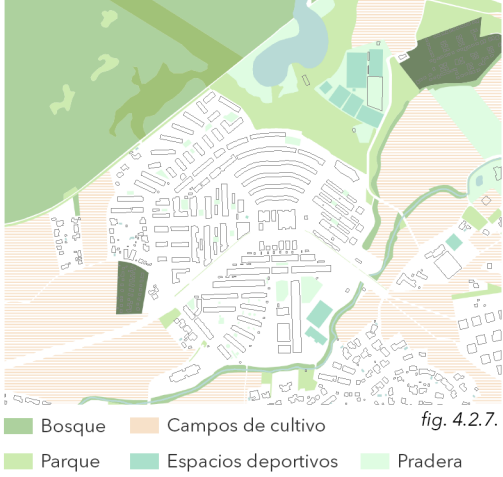
fig. 4.2.12.



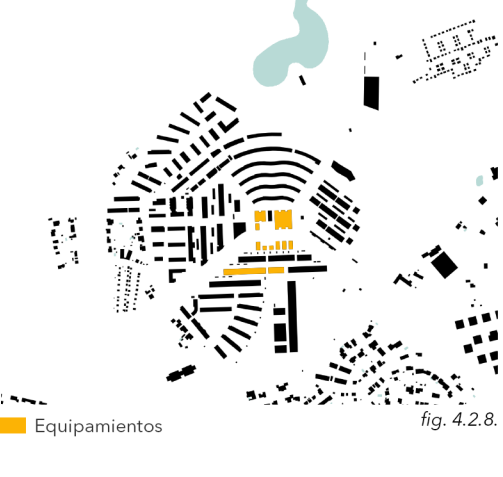
fig. 4.2.13. Vista aérea de SolarCity. Composición propia. Fuente: Google Maps.

Los edificios de SolarCity rondan entre las 2 y las 4 plantas. Muchas de las cubierta cuentan con paneles solares. El ancho de calle no supera los 45 m, y en todas ellas hay presencia de espacios verdes. Las calzadas son de doble sentido. La avenida principal cuenta con la red de tranvía y una calle secundaria paralela a la calzada principal con aparcaminetos y el acceso a las calles residenciales. Para el tránsito peatonal se dejan paseos de 2 a 5 metros de ancho con carriles bici de unos 4 metros.

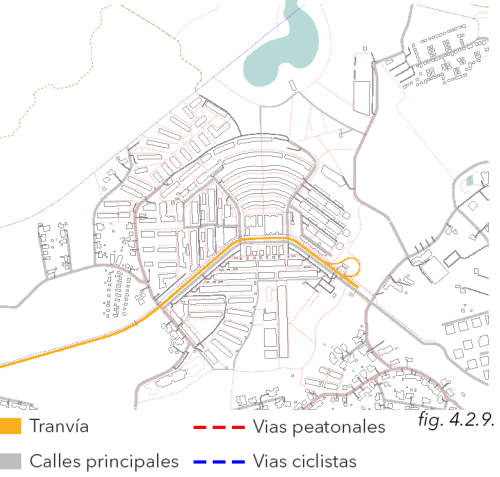
Espacios verdes



Edificación



Redes



FOTOGRAFÍAS A PIE DE CALLE



fig. 4.2.14. Vista de la calle principal del barrio donde se ve el paso del tranvía. Fuente: Google Maps.



fig. 4.2.15. Centro del barrio donde se encuentra la estación del tranvía. Fuente: Google Maps.



fig 4.2.16. Espacio público al aire libre entre edificios residenciales. Fuente: Google Maps.

3.4.3. HAMMARBY SJÖSTAD, SUECIA

Construcción: 1994 - 2010

Director de planificación: Jan Inghe-Hagström .

Hammarby es un distrito situado al sur de Estocolmo, cercano al centro, construido sobre un área previamente industrial y portuaria que proporciona 10000 apartamentos para unos 25000 habitantes y cuya superficie alcanza las 200 hectáreas.

El barrio es un área bien planificada con su propio modelo de reciclaje y planta de tratamiento de aguas residuales. La energía se produce en la planta de calefacción urbana del área y se basa en combustibles renovables. Los residuos combustibles también se reciclan en forma de calor. El modelo integrado de gestión de energía, residuos y agua se conoce como Modelo Hammarby.



fig. 4.3.1. Espacio público y viviendas de Hammarby.
Fuente: <http://www.hammarbysjostad.se/>

El barrio surgió debido al aumento de la población de Estocolmo desde 1990, por tanto, la ciudad necesitaba construir nuevas viviendas limitando su expansión urbana. La idea de un Hammarby respetuoso con el medio ambiente surgió para apoyar la aplicación de Estocolmo para albergar los Juegos Olímpicos de 2004. Se puso gran énfasis en la importancia de la colaboración y pensamiento sinérgico entre diversos actores, cada uno con responsabilidad de diferentes segmentos del anillo cerrado que integra el sistema Hammarby.

El objetivo principal que se quería conseguir en el barrio era que el impacto medioambiental causado por las emisiones de Hammarby fuese 50% mas bajo al correspondiente para zonas residenciales de los principios de los 90. Para ello fue necesario integrar nuevas tecnologías y soluciones innovadoras: El 80% de la movilidad sería por transporte público, uso del 80% de energía obtenida de los desechos, producción de biogás a partir de lodos, el agua proveniente de los habitantes sería reciclada y devuelta a la zona en forma de energía renovable y una reducción del 60 % de agua consumida por persona; todo para conseguir un lugar atractivo y sostenible de participación ciudadana para vivir y trabajar.



TERRITORIO Y ADMINISTRACIÓN

Los socios principales del proyecto son: la ciudad de Estocolmo, la comisión de salud y medio ambiente, departamentos de infraestructura y movilidad, compañías de construcción y propietarios de suelo, el consejo del programa de inversión, investigadores, la comisión de urbanismo, la compañía de agua de Estocolmo y la gestión de residuos de Estocolmo. El Modelo Hammarby fue desarrollado por las compañías de agua, residuos y energía, y este modelo todo el programa medioambiental.

Para crear un área de ciudad sostenible en Hammarby Sjöstad, el programa medioambiental y el modelo del ciclo ecológico se integraron en el proceso de planificación desde el principio, consiguiendo una re-urbanización sanitaria, reutilizando y transformando antiguos sitios industriales o comerciales afectados por la contaminación ambiental, en zonas residenciales con hermosos parques y espacios públicos verdes.



fig. 4.3.2. Zona residencial de Hammarby.
Fuente: <https://www.flickr.com/>



ENERGÍA

Soluciones de energía renovable, productos de biogás y reutilización del calor residual junto con un consumo energético eficiente en los edificios. 23.000 toneladas de lodos tratados y 3.500.000 m3 de biogás producidos. La calefacción urbana se suministra a todo Hammarby a partir de 2 fuentes principales: recuperación de energía de la incineración de residuos y recuperación de energía del proceso de tratamiento de aguas residuales.



TRATAMIENTO DE AGUAS Y RESIDUOS

Con la ayuda de nueva tecnología se lleva a cabo, de la manera mas limpia y eficiente posible, el ahorro y el tratamiento de aguas residuales.

La gestión de residuos se lleva a cabo mediante sistemas prácticos cuidadosamente clasificados, maximizando el reciclaje de materiales y energía siempre que sea posible. Para el reciclaje se planeó un sistema de clasificación mediante el cual los hogares individualmente depositan sus residuos sólidos en un sistema de recolección subterráneo que permite separar los residuos en formas orgánicas, reciclables y de otros tipos. Entonces esa basura se procesa y se devuelve a la comunidad como luz y agua caliente.



fig. 4.3.3. Sistema de recogida de basuras.
Fuente: Hammarby Sjöstad, Estocolmo, Suecia.



TRANSPORTE

Para el transporte público se planteó un sistema rápido y atractivo, basado en tranvía y ferry con salidas cada 10 minutos. Además el barrio está recorrido por vías ciclistas y hay en funcionamiento sistemas de coche compartido.



fig. 4.3.4. Tranvía en Hammarby.
Fuente: <https://www.flickr.com/>

Las plazas individuales de vehículos están limitadas, pero se aseguran un gran número de puntos de estacionamiento de bicicletas, promoviendo así este tipo de desplazamiento.



VIVIENDA

Los edificios no sobrepasan las seis plantas pero se intenta conseguir un barrio compacto con densidad suficiente para mantener vida urbana y con distancias cercanas a los equipamientos. En cuanto al aspecto ambiental, las viviendas no es en lo que mas destaca este barrio, siendo la mayor parte de las viviendas prefabricadas y no están entre lo mas avanzado tecnológicamente hablando.

Una vivienda típica de dos dormitorios tiene 80 m2 y hay bastante variedad de tamaños, desde estudios hasta pisos para familias de cinco personas aunque predominan los destinados a familias de una o dos. Cuenta con amplios ventanales y una altura de techo de unos 2,80 metros. Muy pocos edificios cuentan con paneles solares en fachada y casi ninguno en cubiertas.

Para la construcción de los edificios se usaron materiales secos y ecológicos, seleccionados teniendo en cuenta todo el ciclo de vida del material y causando un impacto limitado en los recursos y el medio ambiente.



VIDA SOCIAL

Para una buena integración social se fomentó el uso de los espacios públicos incluidos en el plan. En cuanto a edificios de equipamiento se incluyeron varios establecimientos públicos y comercios, escuelas y guarderías, hogares para personas mayores, instalaciones deportivas, bibliotecas, librerías, sala de conciertos, peluquería, restaurantes, farmacias, oficinas de correos, etc.

Objetivos de Desarrollo Sostenible:



HAMMARBY

SUECIA

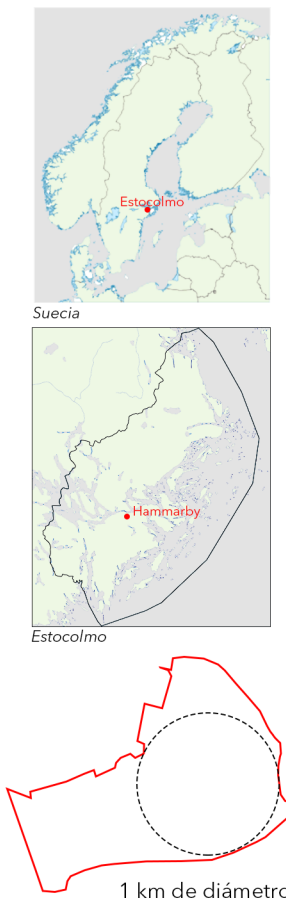


fig. 4.3.5. Plano de Hammarby Sjöstad . Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator

Inicio: 1994
Fin: 2010
Población: 25000 hab. aprox.
Área: 200 hectáreas
Viviendas: 10000 viv.
Superficie: 200 ha
Densidad: 125 hab/ha
Movilidad:
Energía: Planta incineradora y sistema de recuperación energética, producción de biogás.

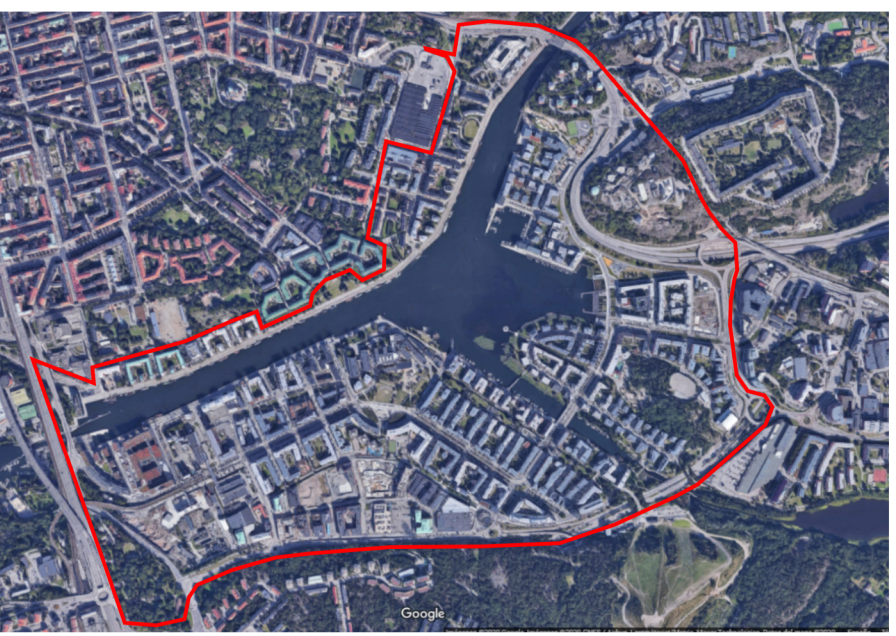


fig. 4.3.6. Vista actual en planta de Hammarby. Fuente: Google Maps.

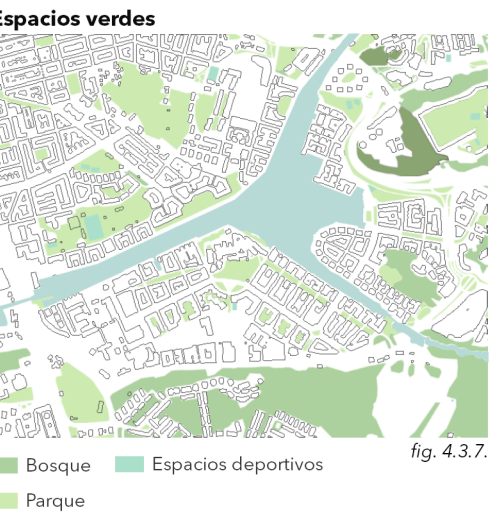


fig. 4.3.7.



fig. 4.3.8.

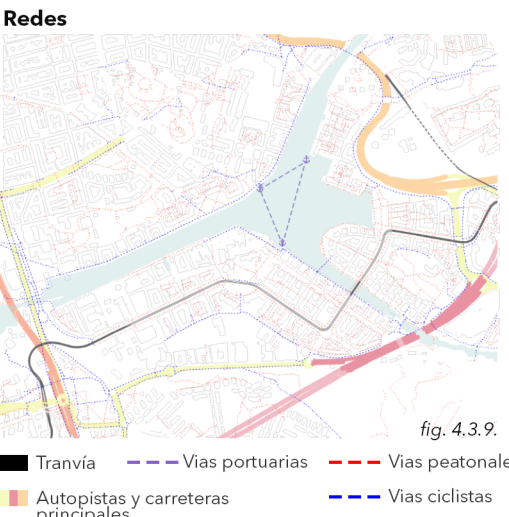


fig. 4.3.9.

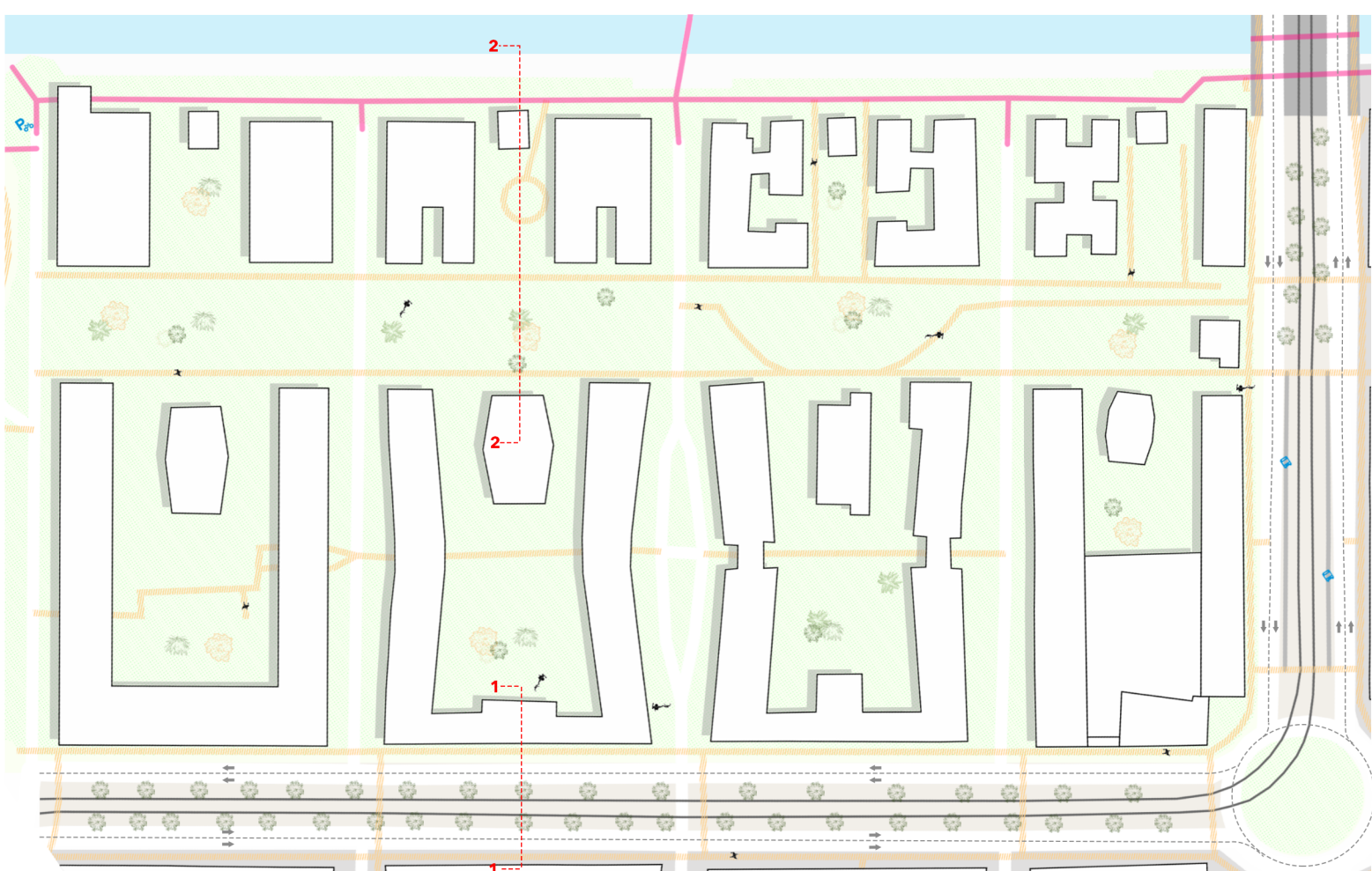


fig. 4.3.10. **Zoom de una célula urbana de Hammarby.** Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator
Superficie del zoom: 9 hectáreas.

- Paradas de tranvía
Parking de bicicletas
Carril bici
Espacios verdes
Caminos peatonales



fig. 4.3.11.

fig. 4.3.12.



Los edificios residenciales en Hammarby varían entre torres de 6 o 7 plantas y viviendas individuales de dos plantas, dependiendo de la zona.

El ancho de calle no supera los 40 metros. La calle principal la recorren dos carriles de vehículos en cada dirección y las dos vías de tranvía. En el lado de la calzada que da a la acera hay aparcamientos y los caminos que recorren las zonas verdes tiene 2 metros.

fig. 4.3.13. Vista aérea de Hammarby. Composición propia. Fuente: Google Maps.

FOTOGRAFÍAS A PIE DE CALLE



fig. 4.3.14. Vista de una calle del barrio donde se ve el paso del tranvía y la altura de los edificios. Fuente: Google Maps.



fig. 4.3.15. Ejemplo de como se introduce la naturaleza dentro de la ciudad en la proximidad del lago. Fuente: Google Maps.



fig. 4.3.16. Espacio público al aire libre de la zona. Fuente: Google maps.

3.4.4. KRONSBURG, ALEMANIA

Construcción: 1997 - 2004

Arquitecto: Varios

Kronsberg es un distrito en Hannover construido en 90 hectáreas de tierra agrícola en los márgenes de la ciudad. El distrito se ubica en el Sureste de Hannover. Kronsberg esta próximo al campo pero aun así disfruta las ventajas ofrecidas por un núcleo urbano. Se prevee que el barrio acoge 12.000 habitantes aproximadamente en 6.000 viviendas, pero actualmente tiene una población de 6.600 habitantes en 3.000 viviendas.

El desarrollo de Kronsberg siguió el principio de planificación regional, según el cual su desarrollo residencial debería expandirse principalmente a lo largo de las rutas de transporte ferroviario público local y concentrarse en densidades urbanas en las áreas de captación de las paradas y estaciones.



fig. 4.4.1. Kronsberg.
Fuente: <https://www.ecointeligencia.com/>

La idea de construir este Ecobarrio surgió en torno al 1980, cuando Hannover se adjudicó el concurso para acoger la Exposición Mundial 2000, y como parte del concepto EXPO 2000, se comenzó la planificación del desarrollo de un nuevo distrito visionario y de ejemplaridad ecológica en Kronsberg.

El objetivo principal era construir un distrito con una buena mezcla de usos teniendo en cuenta la protección del medio ambiente.

La aplicación de la planificación para la sostenibilidad en Kronsberg impuso obligaciones considerables a todas las partes interesadas y actores locales para garantizar la mejor calidad de vida posible y utilizar recursos con moderación.

Kronsberg es uno de los primeros ejemplos en el cual el enfoque holístico de la visión del desarrollo sostenible debía aplicarse dentro de una estructura de proyecto rigurosamente orientada.



TERRITORIO Y ADMINISTRACIÓN

Los proyectos de Kronsberg están financiados por una amplia gama de instituciones públicas y privadas, incluidos todos los niveles del gobierno, la ayuda significativa del Estado de Baja Sajonia, y alrededor de 30 inversores diferentes. Se aprovechó una gran cantidad de apoyo y se recibió atención adicional debido a la relación con la EXPO 2000.

Como uno de los proyectos de este tipo más avanzados en Alemania, la "Optimización de la eficiencia energética en Kronsberg", está financiado por el programa de la Unión Europea "Thermie Project", asociado a la Dirección General de Energía de la Comisión Europea y transporte.

Además una red de socios fue desarrollada, en la que se incluyen el propio municipio de Hannover, distintos departamentos y comités de la zona, la Agencia de Enlace Ambiental de Kronsberg, distintos centros e institutos de energía e investigación e inversores particulares como agencias de viviendas o arquitectos locales.



ENERGÍA

Las necesidades de calefacción del distrito proviene de 2 plantas de cogeneración. Para la construcción de nuevos edificios se previeron medidas de eficiencia energética y se organizaron cursos de formación sobre edificios de bajo consumo energético para constructores. La Agencia de Enlace Ambiental de Kronsberg distribuyó 2 dispositivos ahorradores de agua y 5 bombillas de bajo consumo por hogar. También hay en el barrio diferentes soluciones de energía renovable, como eólica o solar.



AGUAS Y RESIDUOS

Todo el agua de las precipitaciones en áreas edificadas y pavimentadas es absorbida, recolectada y distribuida gradualmente, de forma que los equipamientos de los apartamentos funcionan con dispositivos de ahorro de agua.

Para los residuos se establecieron sistemas de recogida innovadores y se lograron tasas de reciclaje de aproximadamente el 80%. Durante la fase

de construcción de clasificaron y el sobrante del suelo excavado se reutilizó para la jardinería y la mejora ambiental.



TRANSPORTE

La compatibilidad ambiental y la comunidad compacta eran los objetivos primordiales de planificación del transporte para el distrito de Kronsberg. Un nuevo servicio de tren ligero conecta directamente el emplazamiento con el centro de la ciudad en 17 minutos. A lo largo del barrio se ubican tres paradas para que todos los puntos del vecindario esté a menos de 600 metros de alguna de ellas.

En la zona residencial el acceso de vehículos está prohibido, excepto para los residentes, por lo que varios caminos aseguran el acceso a todas las instalaciones.



fig. 4.4.2. Una de las paradas del tren ligero en Kronsberg.
Fuente: CITIES, E., 2008. Guidebook of sustainable neighbourhoods in Europe.



VIVIENDA

Cada promotor de las 3.000 viviendas terminadas estaba vinculado con los compromisos ecológicos de acuerdo con el contrato de compraventa del terreno o un acuerdo de desarrollo urbano.

Se aplicaron métodos de construcción de casas de baja energía, apoyados en inspecciones de control de calidad. Cada edificio de Kronsberg, sea un bloque de apartamentos de 4 plantas o casas adosadas de 2 plantas, debe tener un índice energético de un máximo de 55 kw/h para cada metro cuadrado de espacio útil.

Un factor crucial para cumplir con el objetivo de ahorro energético fue un programa especial de capacitación y cualificación que supervisó cada proyecto de construcción desde el diseño inicial has-

ta su terminación.

Una ordenanza municipal garantiza que todos los edificios de Kronsberg deben estar conectado al sistema de calefacción centralizada nombrada anteriormente impulsada por las plantas combinadas de calefacción y energía, basada en gas natural.



fig. 4.4.3. Zona residencial y bloques de apartamentos.
Fuente: <https://www.tysmagazine.com/>



VIDA SOCIAL

Para Kronsberg se plantearon diferentes opciones de vivienda (apartamentos privados, viviendas sociales, viviendas particulares), además de viviendas para personas discapacitadas. También se crearon un centro de ancianos, tiendas de segunda mano, asociaciones de inquilinos, una oficina del consejo de distrito y una campaña medioambiental ciudadana.

Objetivos de Desarrollo Sostenible:



Vauban cuenta con sistemas de energía sostenible



Barrio resiliente y sostenible



Existen medidas para combatir el cambio climático

KRONSBURG

ALEMANIA



Alemania



Hannover en Baja Sajonia

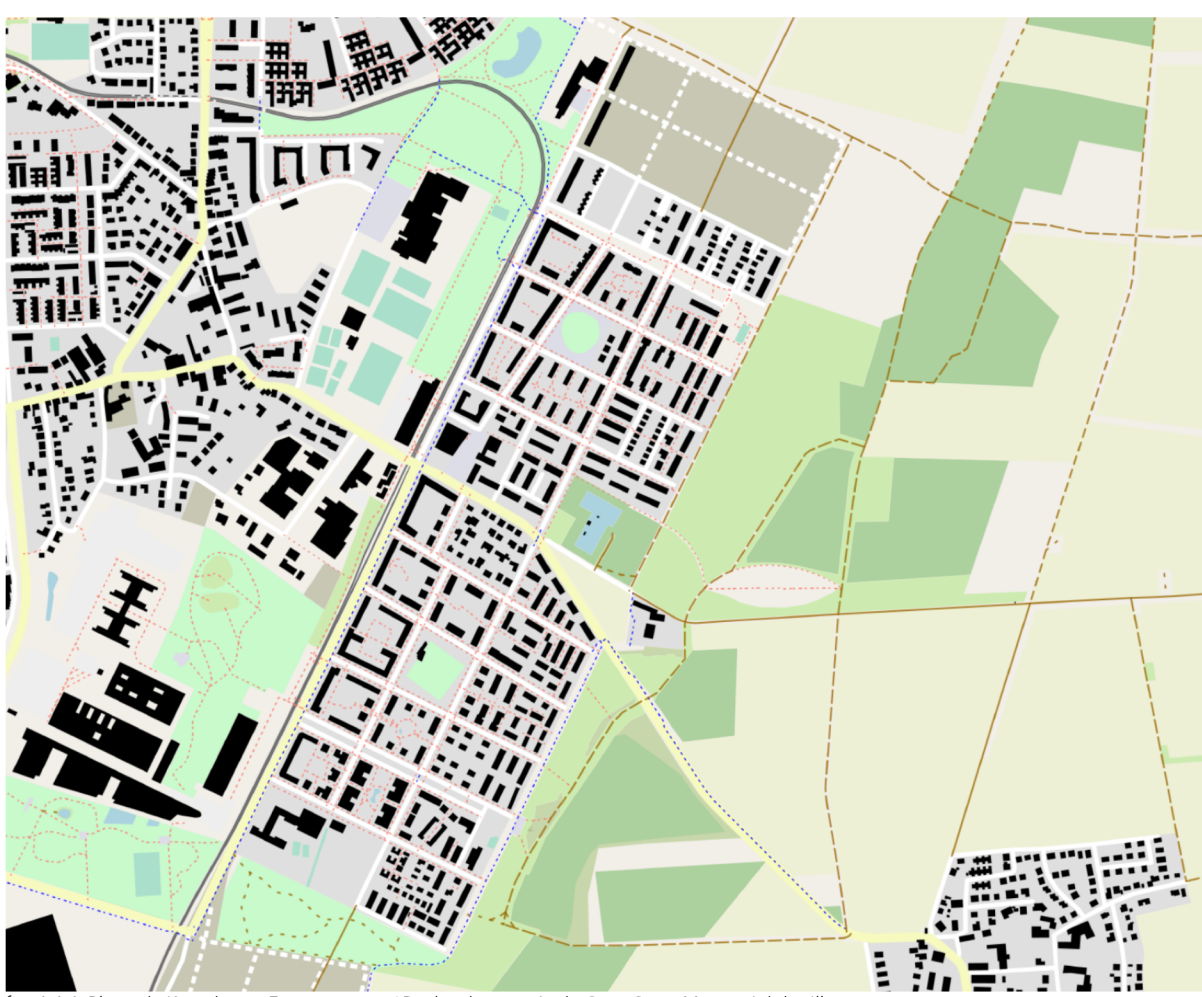
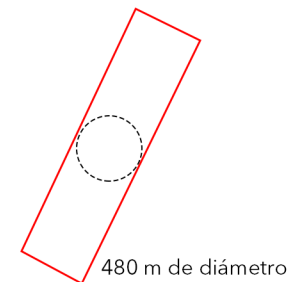


fig. 4.4.4. Plano de Kronsberg . Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator

Inicio: 1997

Fin: 2004

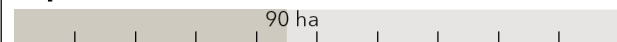
Población: 6600 hab. actualmente

Área: 90 hectáreas

Viviendas:



Superficie:



Densidad: 73 hab/ha



Movilidad:



Energía:

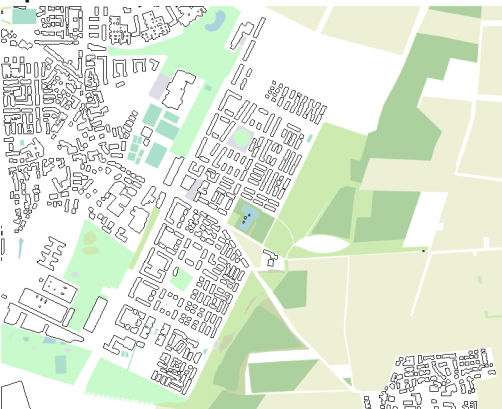


Paneles solares, planta cogeneradora, reutilización de aguas pluviales.



fig. 4.4.5. Vista actual en planta de Kronsberg. Fuente: Google Maps.

Espacios verdes



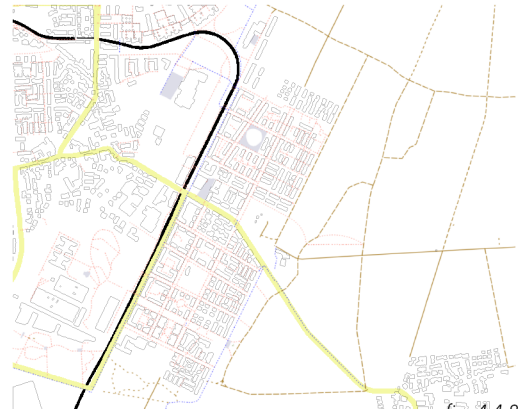
Bosque
Parque
Espacios deportivos
Pradera natural

Edificación



Equipamientos

Redes



Tranvía
Autopistas y carreteras principales
Vías portuarias
Vías peatonales
Vías ciclistas
Caminos

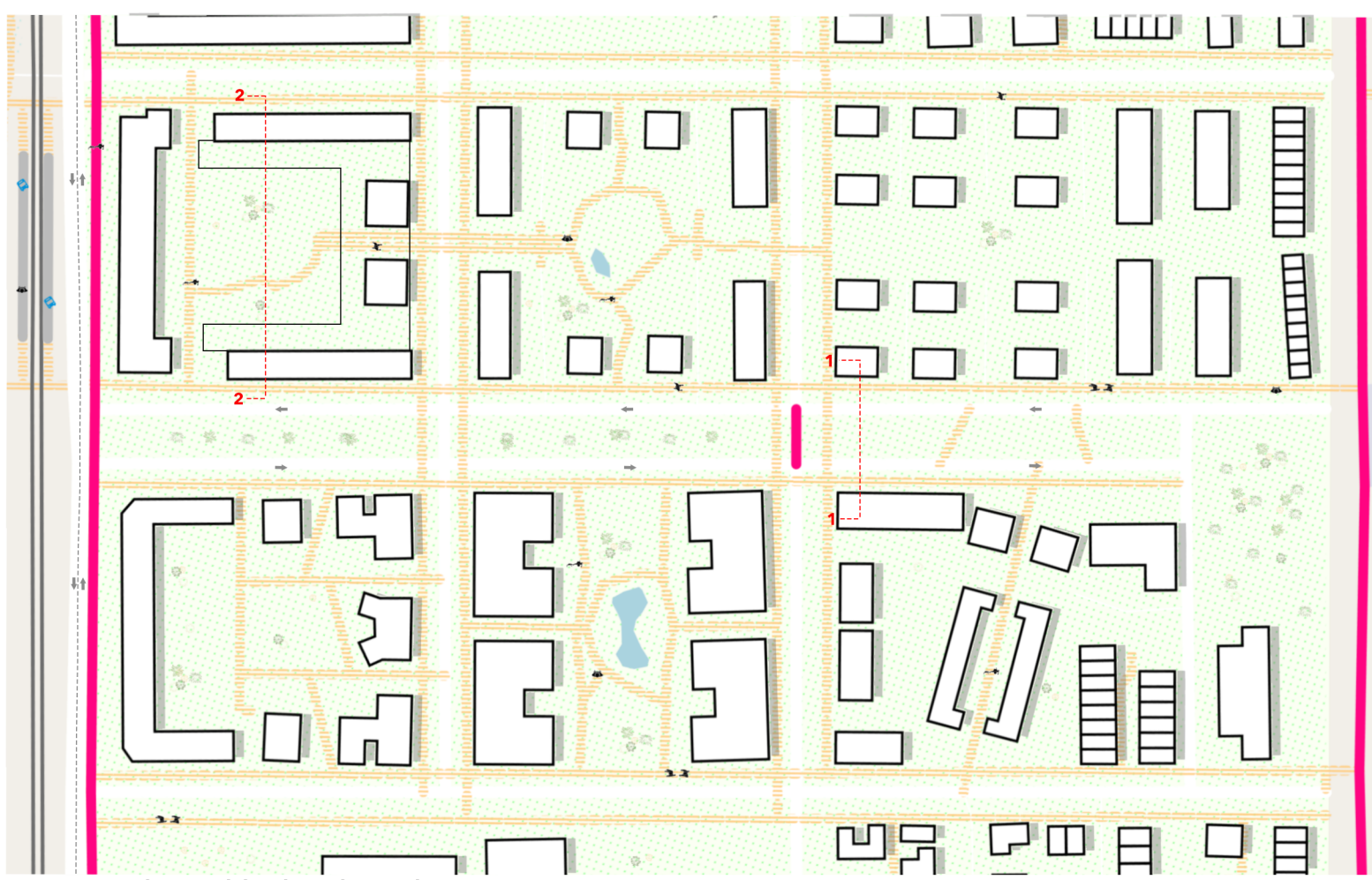


fig. 4.4.9. **Zoom de una célula urbana de Kronsberg.** Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator

Superficie del zoom: 13 hectáreas.

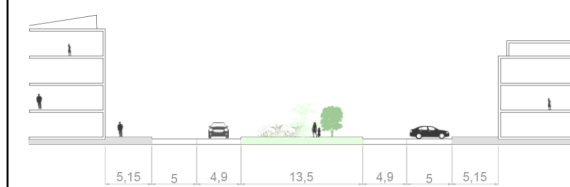
Paradas de tranvía

Carril bici

Espacios verdes

Caminos peatonales

SECCIONES Y VISTA AÉREA



1. Sección de calle principal.

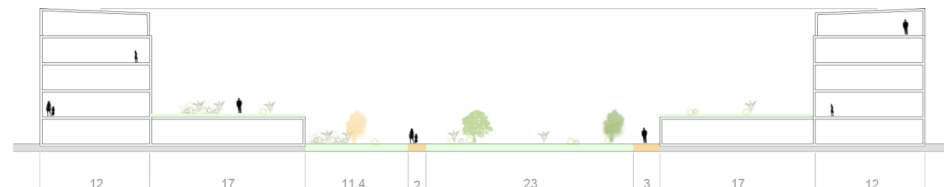


fig. 4.4.10. 2. Sección de manzana con cubiertas verdes.

fig. 4.4.11.



Los edificios residenciales en Hammarby varían entre torres de 3 y 5 plantas y viviendas individuales de dos plantas. Algunas de las cubiertas son ajardinadas y otras tienen paneles solares.

El ancho de calle no supera los 40 metros. La calle principal la recorren un carril de vehículos en cada dirección, con espacio verde y peatonal entre ambos. En el lado de la calzada que da a la

fig. 4.4.12. Vista aérea de Kronsberg. Composición propia. Fuente: Google Maps.

FOTOGRAFÍAS A PIE DE CALE



fig. 4.4.13. Vista de una principal de Kronsberg. Fuente: Google Maps



fig. 4.4.14. Límite del campo con la ciudad. Fuente: Google Maps.



fig. 4.4.15. Espacio público entre edificios. Fuente: Google maps.

3.4.5. SARRIGUREN, ESPAÑA

Construcción: 1997 - 2007

Arquitecto: Varios

El Ecobarrio de Sarriguren, situado a las afueras de la ciudad de Pamplona, en Navarra, se concibe como una operación piloto de arquitectura y urbanismo bioclimáticos, que ayuda a fortalecer la posición de Navarra en materia de nuevas tecnologías relacionadas con el medio ambiente y la calidad de vida, y supone una de las operaciones más ambiciosas de vivienda protegida en la región.

Este Ecobarrio se concibe como una comunidad urbana equilibrada, con vivienda, áreas de actividad económica, equipamientos, espacios públicos, y unas infraestructuras de gran calidad y sensibles al medio ambiente. Un entorno inteligente, capaz de integrar el Parque de la Innovación y los futuros desarrollos en un espacio urbano que apuesta por la mezcla de usos; por la recuperación de elementos esenciales de la trama urbana como plazas, calles, bulevares, jardines y pequeños parques, etc. y por el diseño integrado y cuidado de la arquitectura y el paisaje; todo ello en diálogo con los desarrollos residenciales de calidad del entorno.

Algunas de las ideas clave en el diseño urbano que responden a principios ecológicos son: El medio natural se entiende como soporte del modelo urbano, el modelo adoptado preserva la estructura de núcleos tradicionales de la Comarca, se propone una diversidad de tipos arquitectónicos, se integran las áreas de empleo y residencia, el proyecto potencia la calidad y variedad del espacio público, se establece un compromiso con la innovación y se busca la excelencia en materia de medio ambiente.



fig. 4.5.1. Vista aérea de Sarriguren (2007).
Fuente: <http://urban-e.aq.upm.es/>



TERRITORIO Y ADMINISTRACIÓN

El origen del proyecto se remonta a 1998, cuando se firma el acuerdo de colaboración entre el Gobierno de Navarra y el Ayuntamiento del Valle de Egüés. A partir de entonces, se convoca un concurso de ideas para el desarrollo del Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal (PSIS), del que resulta ganadora la empresa Taller de Ideas, con la Fundación Metrópoli como Knowledge Partner. La sociedad pública NASURSA se encarga de la coordinación de redacción del planeamiento, de la gestión del suelo, así como del desarrollo del proyecto de urbanización.

En cuanto al territorio y al paisaje se puede decir que constituye la base del proyecto. El diálogo con la naturaleza es quizá el aspecto más singular de la articulación urbanística del Ecobarrio de Sarriguren. Las relaciones entre arquitectura y paisaje resultan esenciales en la conexión de los ecosistemas naturales y contruidos, y constituyen uno de los puntos de referencia fundamentales del concepto de Ecobarrio. Se ha tenido especial cuidado en los espacios de transición y articulación entre el barrio y su entorno natural, entre el campo y la ciudad, entre el paisaje urbano y el paisaje natural. Estas relaciones se realizan a través de elementos como los corredores ecológicos o los paisajes agrícolas.



ENERGÍA

La integración de energías renovables en la ecociudad se plasma principalmente a través del uso de sistemas de paneles solares (térmicos y fotovoltaicos) además de otras energías renovables como la geotérmica y de energías alternativas como los biocombustibles.



TRATAMIENTO DE AGUAS Y RESIDUOS

La gestión completa del ciclo del agua y el desarrollo de sistemas para el tratamiento y reciclaje de los residuos urbanos son objetivos importantes de Sarriguren. En este sentido, destacan especialmente la utilización de sistemas de riego eficiente, la depuración de las aguas y su reutilización. El ahorro de agua se consigue mediante varias medidas: a través de la reutilización de aguas



TRANSPORTE

El proyecto pone especial énfasis en el transporte colectivo y en las redes peatonal y ciclista. El diseño de Sarriguren propicia los movimientos peatonales y de bicicleta a través de la denominada Malla Blanda, una red alternativa de transporte y movilidad, con más de 15 km de vías peatonales y 6,5 km para bicicletas, que cuenta además con paseos de ronda, así como con sendas y caminos rurales. Por un lado, la Malla Blanda permite las conexiones internas dentro del barrio, enlazando los diferentes espacios públicos, parques y jardines, y corredores ecológicos. Por otro lado, conecta el Ecobarrio con los sistemas naturales del entorno y facilita la continuidad de la red de caminos y paseos procedentes de Pamplona.

Sarriguren se diseña para acoger con facilidad los sistemas de transporte colectivo y ecológico. La oferta de transporte público se mejora con el transcurso del tiempo, y la ecociudad cuenta en la actualidad con sus propias líneas de Transporte Urbano Comarca



VIVIENDA

La variedad en los tipos de viviendas es fundamental para dar servicio a diversidad de personas y familias de distintas rentas, tamaños y procedencias. Así mismo, la disposición de esas viviendas influye en el equilibrio y en la integración de los diferentes componentes de la comunidad urbana.

A lo largo del distrito hay distintas zonas y cada una tiene su tipología de vivienda. Tenemos, por tanto:

El pueblo: Se trata de un elemento con un importante valor simbólico y una referencia importante para la organización del conjunto de la propuesta. Así, el desarrollo del barrio se produce en torno a este núcleo. En este área se ubican viviendas de protección oficial conformando una estructura urbana alrededor del pueblo tradicional, al que se respeta en escala y carácter.

Las puertas: Las puertas son conjuntos residenciales singulares situados en los accesos al barrio. Se trata de edificios de viviendas de protección oficial y viviendas de precio tasado.

Los condominios: Constituyen el tipo edificatorio residencial predominante. En la mayoría de los casos se trata de manzanas perimetrales con un espacio común central semiprivado compartido, y jardines y terrazas privados en plantas bajas y áticos. Están constituidos por edificios de escala controlada, en los que la orientación y la ubicación de los jardines privados en planta baja permiten el máximo soleamiento de las viviendas.

Los miradores del parque: Pequeñas torres de seis plantas que tienen una dimensión aproximada de 21x21x21 metros.

Las viviendas-jardín: Viviendas unifamiliares de precio libre, en torno a un patio o jardín, con una orientación óptima según criterios bioclimáticos. Ubicadas en el espacio más exterior del Ecobarrio, se disponen como elementos de transición suave entre las zonas urbanas más densas y los territorios circundantes.



fig. 4.5.2. Conjunto de viviendas de Los Miradores del parque.
Fuente: <http://urban-e.aq.upm.es/>



VIDA SOCIAL

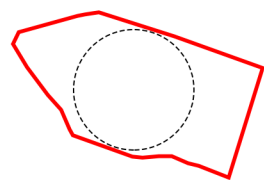
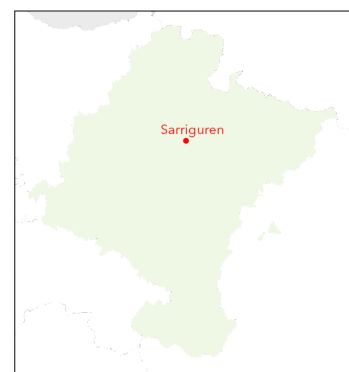
Sarriguren dispone de un completo conjunto de equipamientos colectivos para el conjunto de la población: ciudad deportiva, centro cívico, oficinas municipales, jardines de infancia, centros escolares, escuela de música, dotación cultural, centro de salud, centro social de base y atención a discapacitados, etc.

Objetivos de Desarrollo Sostenible:



SARRIGUREN

ESPAÑA



780 m de diámetro

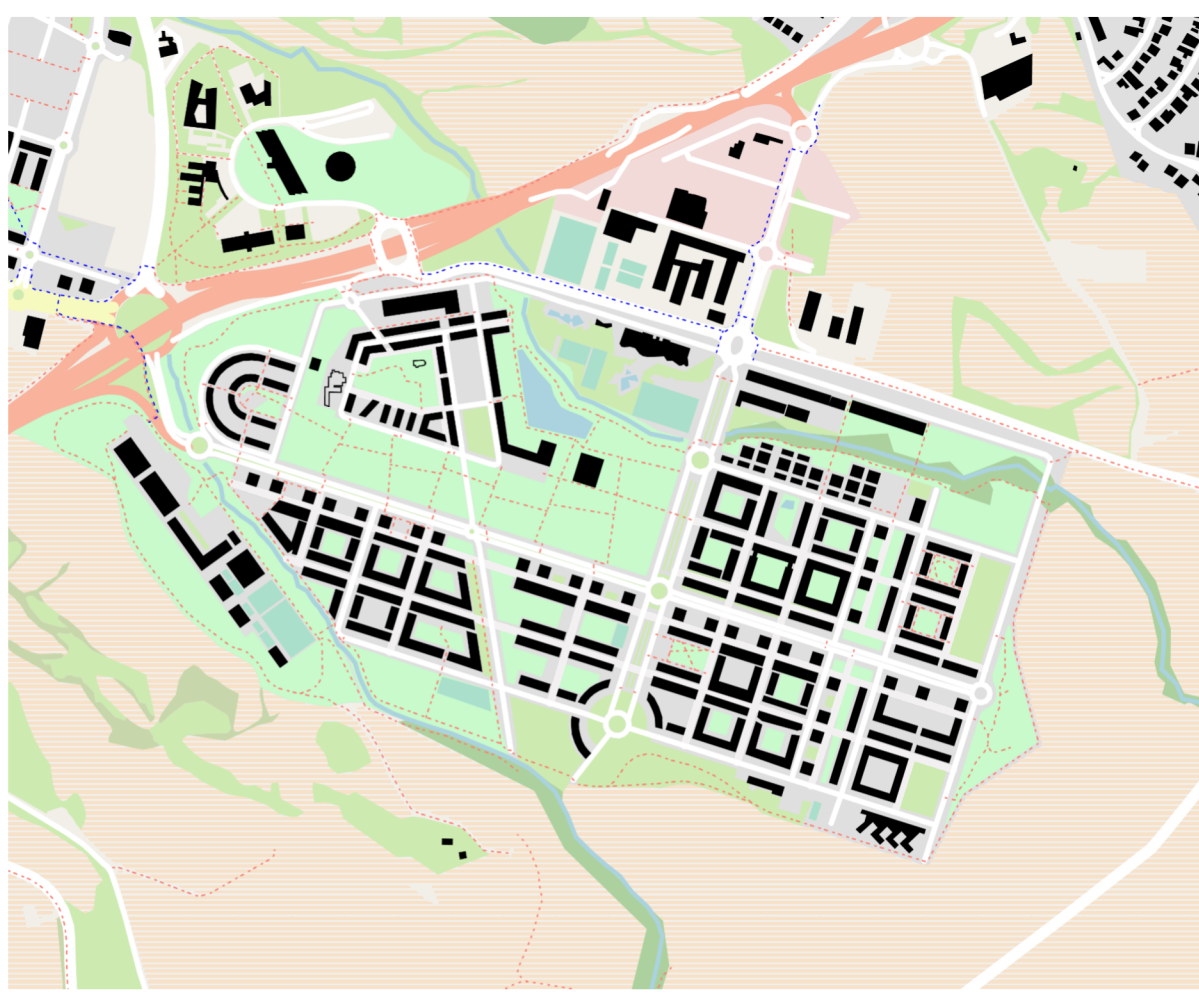


fig. 4.5.3. Plano de Sarriguren . Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.

Inicio: 1997

Fin: 2007

Población: 9.100 hab. aprox.

Área: 105 hectáreas

Viviendas:

5.200 viv.

Superficie:

105 ha

Densidad: 87 hab/ha

50 viv/ha

Movilidad:



Energía:



Medidas de ahorro y recuperación del agua, diseño solar.



fig. 4.5.4. Vista actual en planta de Sarriguren. Fuente: Google Maps.

Espacios verdes



fig. 4.5.5.

Edificación



fig. 4.5.6.

Redes

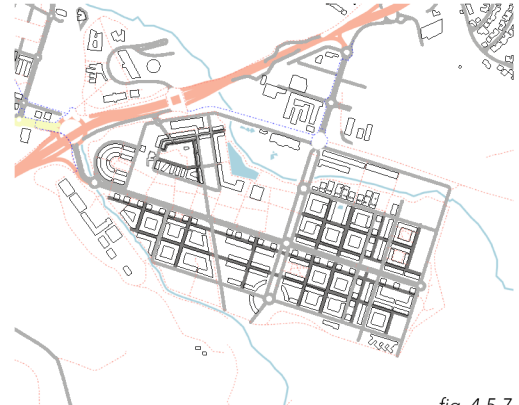


fig. 4.5.7.

Autopistas y carreteras principales
Calles principales
Vías peatonales
Vías ciclistas
Calles peatonales



fig. 4.5.8. **Zoom de una célula urbana de Sarriguren.** Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator
Superficie del zoom: 9 hectáreas.

SECCIONES Y VISTA AÉREA



0. Sección de calle principal de comunicación en la zona de Los miradores del parque.

fig. 4.5.9. 1. Sección de calle entre Los Condominios y Las viviendas jardín.

fig. 4.5.10.

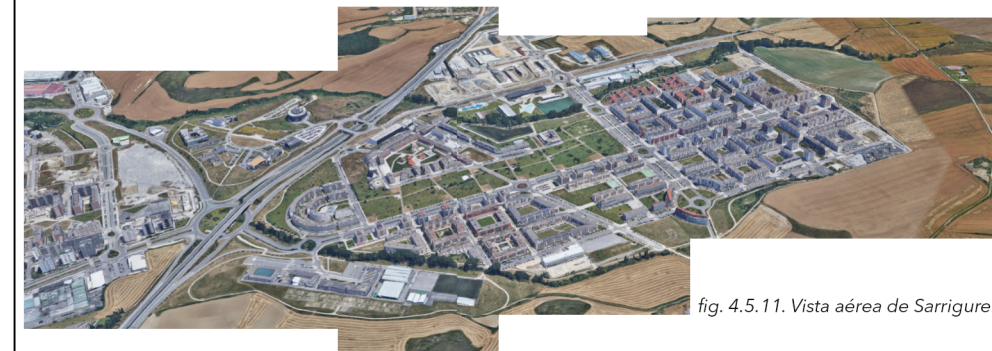


fig. 4.5.11. Vista aérea de Sarriguren. Composición propia. Fuente: Google Maps.

Los edificios residenciales en Hammarby varían entre torres de 6 y 7 plantas y viviendas individuales de dos plantas. Algunas de las cubiertas tienen paneles solares.

El ancho de calle no supera los 60 metros. La calle principal la recorren dos carriles de vehículos en cada dirección, con aparcamientos a ambos lados y verde y peatonal entre ambos.

FOTOGRAFÍAS A PIE DE CALLE



fig. 4.5.12. Vista de la avenida principal. Fuente: Google Maps



fig. 4.5.13. Límite del barrio próximo al río. Fuente: Google Maps



fig. 4.5.14. Espacio residencial en la zona de las Puertas. Fuente: Google Maps.

3.4.6. ECO-VIIKKI, FINLANDIA

Construcción: 1999 - 2004

Arquitecto: Petri Laaksonen .

A principios de la década de los 90, el conocimiento general de los problemas ecológicos iba en aumento en cuanto a la sostenibilidad, y a raíz de ello, surgió la necesidad de crear y probar los principios ecológicos en el diseño práctico y en los edificios. Viikki fue seleccionado para esta construcción experimental ecológica debido a su ubicación y la infraestructura ya existente de redes viales y transporte público.

Eco-Viikki se localiza en el distrito con el mismo nombre Vikki, situado a 8 kilómetros del centro de la ciudad de Helsinki y que ocupa más de 1100 hectáreas. La zona ecológica, de 23 hectáreas, cuenta con pisos para 1700 residentes y espacio para los servicios públicos, comerciales, sociales y asistenciales. Una característica espacial de Viikki es que la sostenibilidad se abarca en su conjunto. El modelo de urbanismo ecológicamente sostenible de este barrio surgió de la organización de un concurso basado en unos principios ecológicos a nivel general para la zona circundante, la construcción, el tráfico, la energía y la gestión del agua y los residuos.

La mayor parte de los edificios de Eco-Viikki están orientados al sur, y se agrupan en torno a zonas residenciales con ejes verdes que se intercalan entre las zonas edificadas, de modo que cada parcela está conectada directamente a las zonas verdes. Las calles residenciales actúan como los ejes espaciales y funcionales de los bloques circundantes a los cuales la mayoría de los espacios comunes de los edificios está conectada.



fig. 4.6.1. Vista aérea del área residencial ecológica.
Fuente: Eco-Viikki: Aims, implementation and results.



TERRITORIO Y ADMINISTRACIÓN

Durante la década de 1990, se definieron en Finlandia los objetivos de planificación y construcción ecológica. En 1998, el gobierno finlandés inició un programa experimental de construcción sostenible garantizando el marco para proyectos de construcción nuevos y en curso. Por iniciativa de la ciudad de Helsinki, Eco-Viikki fue seleccionado para ser un campo de pruebas.

Una vez definida la zona del proyecto, se organizó un concurso de planificación para encontrar un modelo de planificación sostenible para toda la zona. Luego se inició una planificación detallada sobre la base de propuesta ganadora. Además, se organizaron concursos de arquitectura para bloques de viviendas, enfatizando el papel de la innovación ecológica y la construcción práctica y respetuosa con el medio ambiente.



ENERGÍA

La energía solar constituye uno de los temas principales de la urbanización y el medio de ahorro energético de Eco-Viikki. Se desarrollaron varios proyectos con diferentes formas de ahorro y utilización de la energía. La calefacción solar está presente en algunos de ellos, esto es, usar la energía solar para calentar el agua sanitaria. Otra idea a desarrollar fue la de integrar en un bloque de apartamentos mas de 200 m2 de paneles solares en los balcones, que produce energía eléctrica que al ser excesiva en verano, es transferida a la red de suministro eléctrico para utilizarla posteriormente en invierno. Además se plantearon diseños de vivienda de baja energía y una red de calefacción urbana basada en la cogeneración. Los paneles colectores tienen una superficie total de 1.400 m2, convirtiéndolo en el mayor proyecto de este tipo en Finlandia.



TRATAMIENTO DE AGUAS Y RESIDUOS

Durante la construcción se consiguió un 10% menos de residuos generados en obra.

En cuanto al tratamiento de las aguas superficiales, se desarrollaron unas medidas estructurales

mediante las cuales el agua procedente de la lluvia, nieve o tejados debe ralentizarse para que penetre en el suelo, manteniendo los mas limpio posible el escurrimiento de las aguas que fluyen hacia la zona de conservación natural.



fig. 4.6.2. Red de escurrimiento de aguas superficiales.
Fuente: Eco-Viikki: Aims, implementation and results.



VIVIENDA

De acuerdo con las condiciones y estipulaciones de reserva de las parcelas, todos los planes de Eco-Viikki debían incluir la construcción experimental ecológica. Con el fin de dar cumplimiento a los criterios ecológicos, los edificios debían contar con un aislamiento mas grueso que el de los edificios convencionales, un mayor nivel de aislamiento en las ventanas, y la recuperación térmica del aire extraído. Los temas comunes en la construcción de las viviendas incluyen: contadores separados para el consumo de agua para cada vivienda y sanitarios con ahorro de agua así como la utilización de agua de lluvia en los patios comunes

También se desarrolló un sistema de ventilación natural con ventanas de entrada de aire para ambos bloques de pisos y viviendas adosadas. Se acoplaron mas de 200 sombrereros rotatorios a las salidas de humos de los tejados.



fig. 4.6.3. Terraza acristalada.
Fuente: Eco-Viikki: Aims, implementation and results.

Todas las viviendas de Viikki cuentan además con un balcón, una sala o una terraza acristalada, de acuerdo con las directrices sobre buenas prácticas en la construcción. Con ello se consigue un ahorro de calefacción y se aumenta el confort del hogar.

El material usado en Eco-Vikki ha sido la madera para el marco estructural y las fachadas de las viviendas bajas y como material de construcción complementario en las de varias plantas.







VIDA SOCIAL

Se implementó un centro de cultivo de huertos, donde los residentes pueden alquilar un huerto de 500-1000 m2. Se creó el parque Viikkari para niños y jóvenes y distintos jardines de infancia. En los bloques de apartamentos se instauraron saunas y lavanderías compartidas.



fig. 4.6.4. Huertos urbanos en zona residencial.
Fuente: Eco-Viikki: Aims, implementation and results.

Objetivos de Desarrollo Sostenible:

-  Viikki cuenta con sistemas de energía renovable.
-  Barrio resiliente y sostenible.
-  Existen medidas para combatir el cambio climático.
-  Se tuvo en cuenta la ecología de la zona para encontrar un modelo de planificación sostenible.

ECO-VIIKKI

FINLANDIA

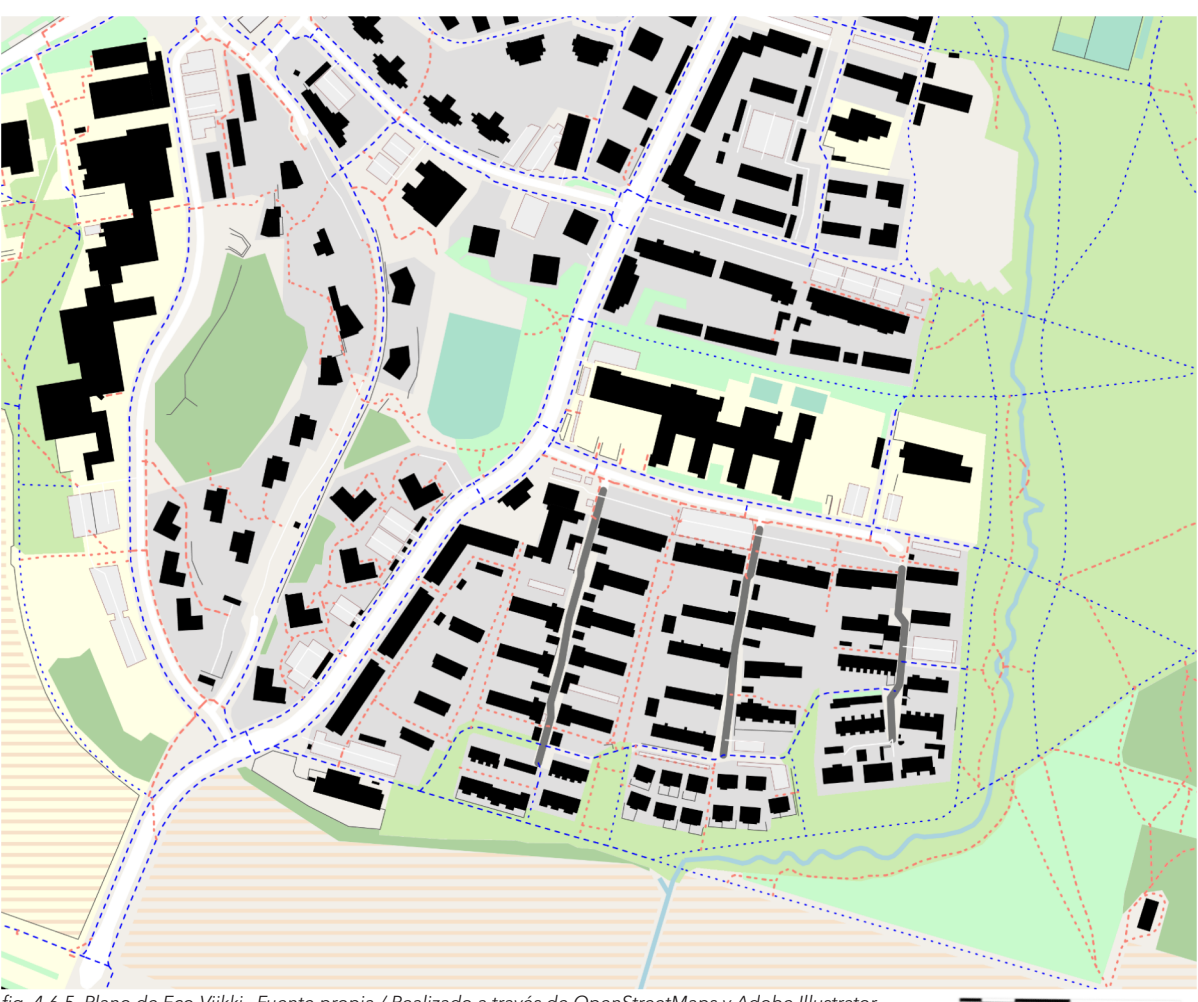
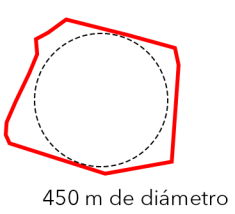
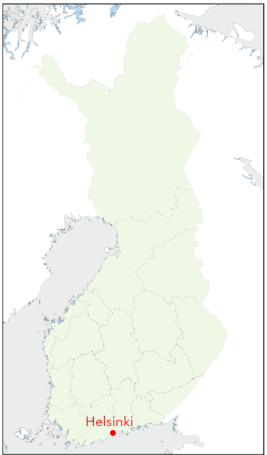


fig. 4.6.5. Plano de Eco-Viikki . Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.

Inicio: 1999
Fin: 2004
Población: 1700 hab.
Área: 23 hectáreas
Viviendas:
750 viv.
Superficie:
23 ha
Densidad: 74 hab/ha
33 viv/ha
Movilidad:

Energía:

Paneles solares, reutilización de aguas pluviales.



fig. 4.6.6. Vista actual en planta de Eco-Viikki. Fuente: Google Maps.



fig. 4.6.7.



fig. 4.6.8.

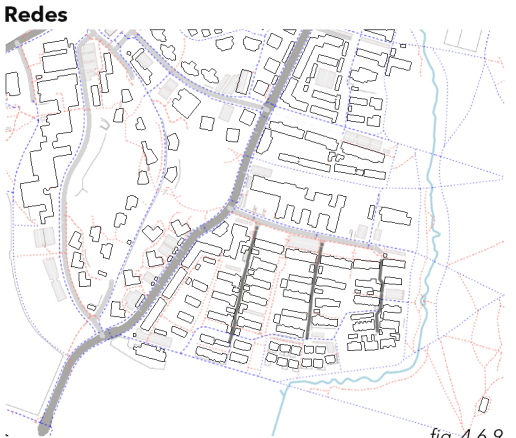


fig. 4.6.9.

- Calles principales y secundarias
- Vías peatonales
- Vías ciclistas

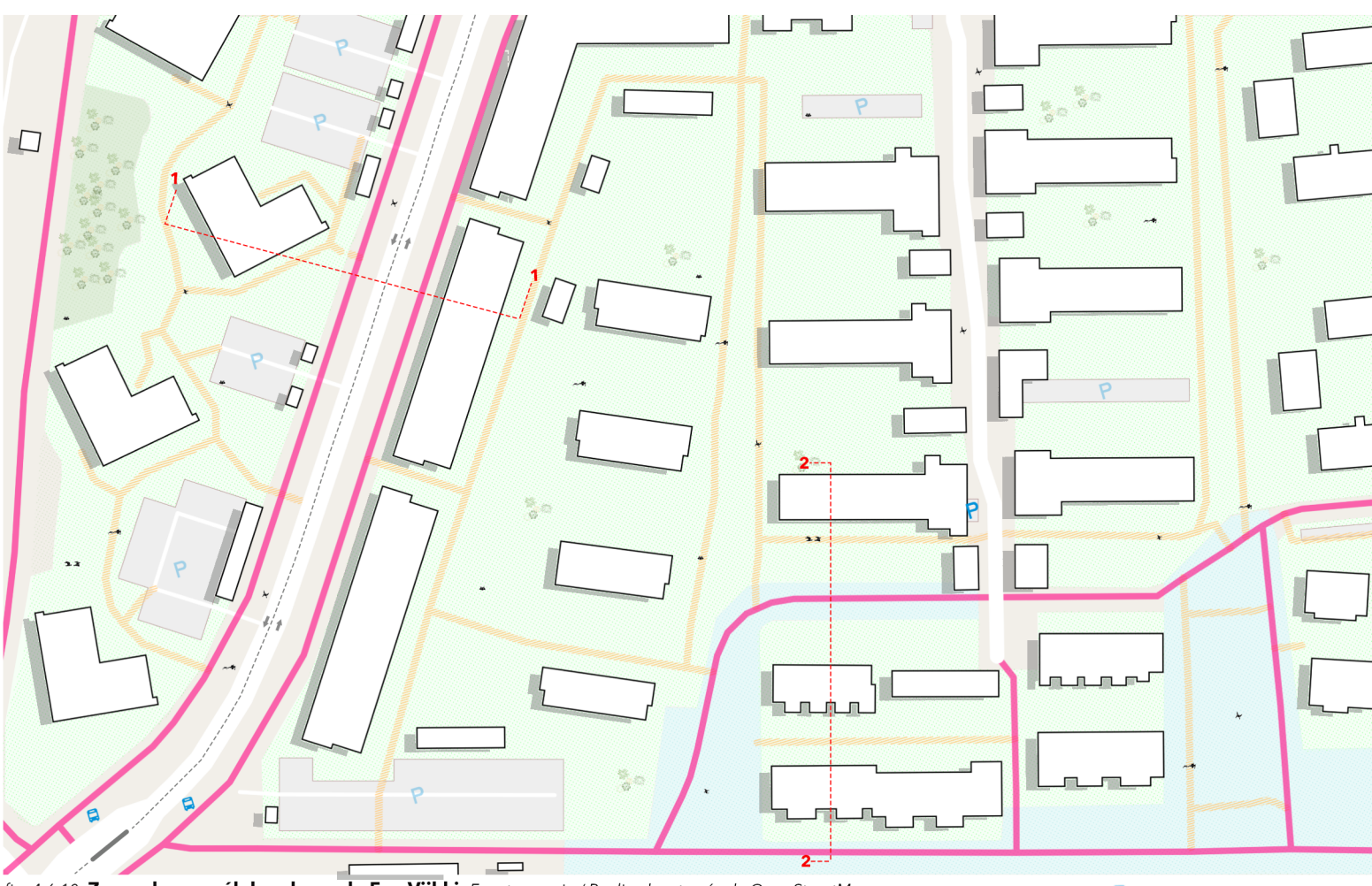
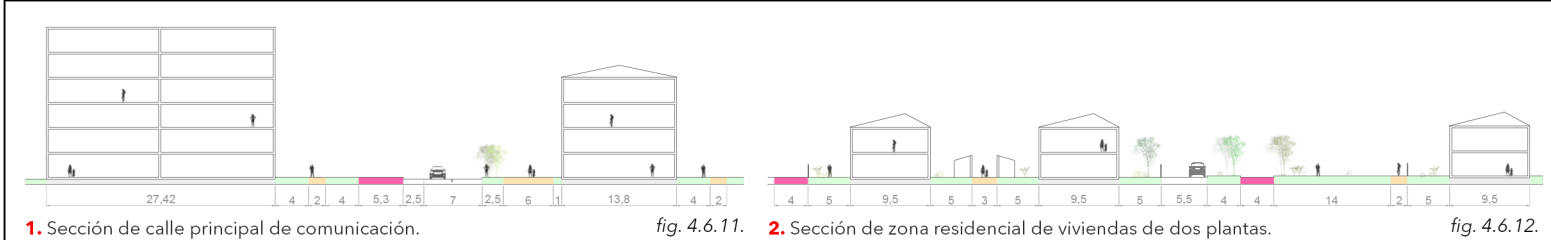


fig. 4.6.10. Zoom de una célula urbana de Eco-Viikki. Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator

Superficie del zoom: 6 hectáreas.



Los edificios residenciales en Hammarby varían entre torres de 6 y 7 plantas y viviendas individuales de dos plantas. Algunas de las cubiertas tienen paneles solares.

El ancho de calle no supera los 26 metros. La calle principal la recorren un carril en cada dirección. Los caminos que recorren las zonas verdes varían entre 2 y 3 metros de ancho.

fig. 4.5.13. Vista aérea de Eco-Viikki. Composición propia. Fuente: Google Maps.

FOTOGRAFÍAS A PIE DE CALLE



fig. 4.6.14. Vista de avenida principal del barrio. Fuente: Google Maps.



fig. 4.6.15. Calle peatonal entre edificios de viviendas. Fuente: Google Maps.



fig. 4.6.16. Ejemplo de cómo se introduce la naturaleza en la ciudad a través de huertos urbanos. Fuente: Eco-Viikki: Aims, implementation and results.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	Nº DE VIVIENDAS	DENSIDAD DE POBLACIÓN
HAMMARBY SJOSTED	1994-2010 (16 años)	200 ha	25.000 habitantes	10.000 viviendas	125 hab/ha 50 viv/ha
SARRIGUREN	1997-2007 (10 años)	105 ha	9.100 habitantes	5.200 viviendas	87 hab/ha 50 viv/ha
KROSNERG	1997-2004 (7 años)	90 ha	6.600 habitantes	3.000 viviendas	73 hab/ha 34 viv/ha
VAUBAN	1993-2006 (13 años)	38 ha	5.000 habitantes	2.000 viviendas	131 hab/ha 53 viv/ha
SOLARCITY	1994-2005 (11 años)	32 ha	3.000 habitantes	1.300 viviendas	94 hab/ha 41 viv/ha
ECO-VIIKKI	1999-2004 (5 años)	23 ha	1.700 habitantes	750 viviendas	74 hab/ha 33 viv/ha

fig. 5.1. Tabla resumen de los casos estudiados. Fuente propia.

En primer lugar se debe tener en cuenta que las fechas de construcción son aproximadas ya que los barrios se van construyendo por fases y en función de las necesidades, por lo que no hay una fecha establecida de finalización y siempre se puede seguir ampliando el barro o modificándolo.

A diferencia de lo visto a lo largo del trabajo, esta tabla se ordena por superficie del barrio, pudiendo visualizar mejor las características de cada uno en función de su tamaño. A graves de esta, se puede apreciar que, a excepción de Hammarby, que supera con creces la población del resto de casos, estos barrios no superan los 10.000 habitantes, y las densidades de todo ellos rondan entre los 70 y los 132 hab/ha, incluyendo Hammarby, el cual no tiene la mayor densidad a pesar de su alto número de habitantes. La media de densidad de los Ecobarrio estudiados es de 97 hab/ha.

A partir de estos datos podemos comparar los Ecobarrios con otros barrios europeos estándar, de mas antigüedad y que no se construyeron bajo parámetros sostenibles.

FRIEDRICHSHAIN (ALEMANIA)	1920	978 ha	114.050 habitantes	-	117 hab/ha
MARROQUINA (ESPAÑA)	1960	178 ha	27.400 habitantes	-	154 hab/ha

fig. 5.2. Tabla de datos de barrios europeos estándar. Fuente propia.

A pesar de tener tamaños mucho mayores, se pueden comprar datos como las densidades, y podemos ver cómo es ligeramente superior a la media de densidad de los Ecobarrios del trabajo. Esto se debe principalmente a que mucha gran parte de la superficie de los Ecobarrios está ocupada por espacios verdes y públicos. Además, los edificios suelen tener menos plantas para mayor facilidad a la hora de conseguir edificios mas sostenibles y resilientes.

Otros aspecto a considerar en este apartado son los de tema ambiental y sostenible, es decir las emisiones de CO2 a la atmósfera por parte de estos barrios, así como su consumo en agua o los gastos de energía y de calor.

Para esta comparación usaré el caso de Eco-Viikki, el más pequeño de los estudiados y del que he podido obtener mas información relativa con este tema. Según el artículo “Eco-Viikki: Aims, implementation and results” desarrollado por el ministerio de medioambiente de la ciudad de Helsinki el Ecobarrio de Eco-Viikki tendría valores de gastos y emisiones de CO2 de hasta un 50% menos que un barrio tradicional. Las valores quedan resumidos en la siguiente gráfica.

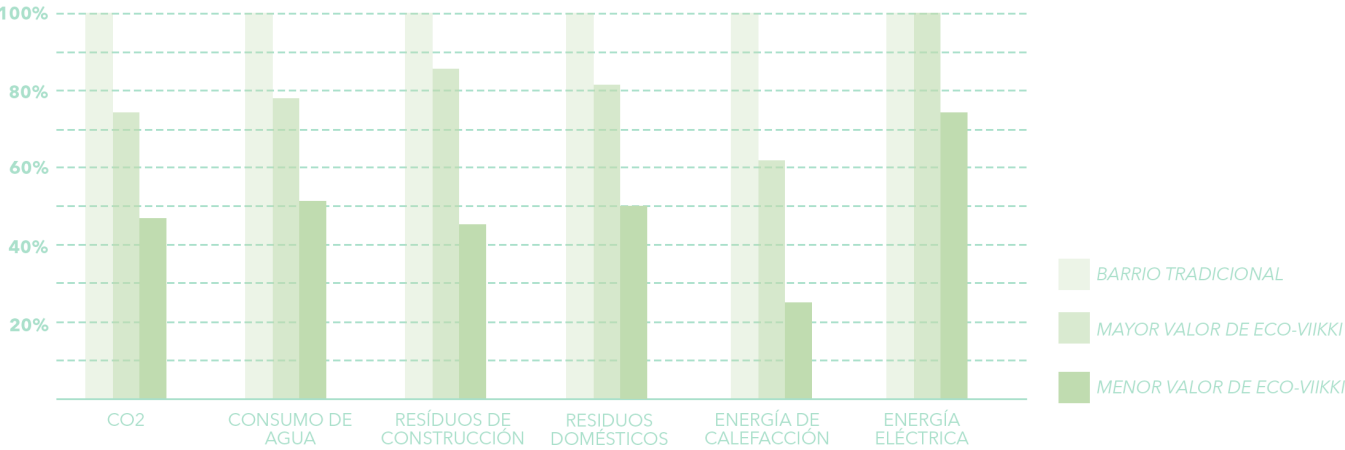


fig. 5.3. Gráfica dónde se muestran algunos valores de consumo de Eco-Vikki con un barrio tradicional. Fuente propia / Información obtenida de “Eco-Viikki: Aims, implementation and results”

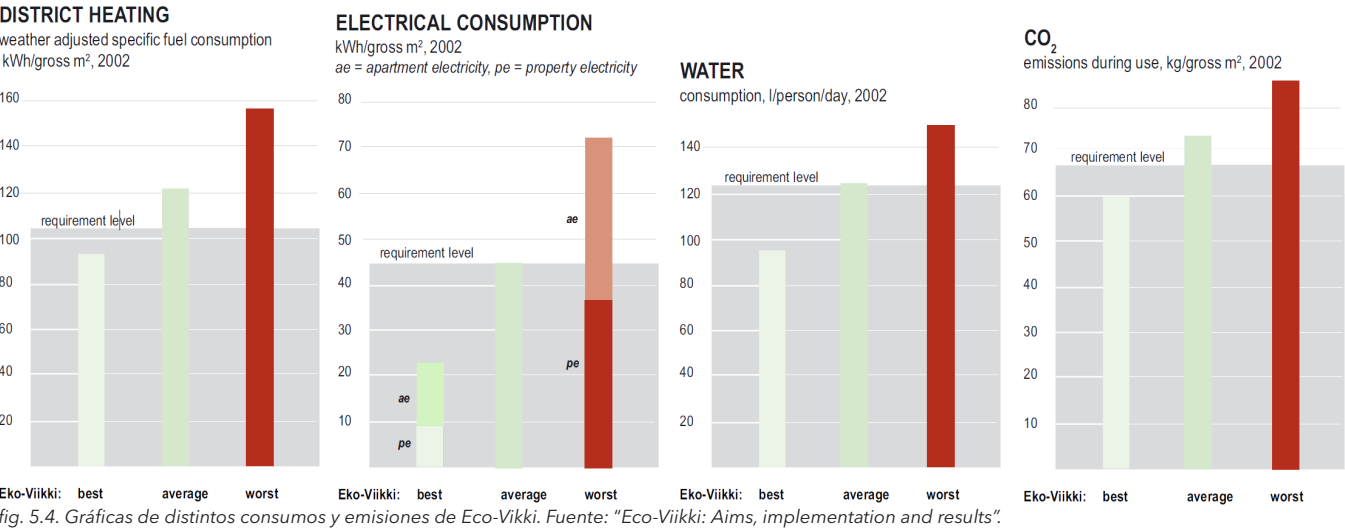


fig. 5.4. Gráficas de distintos consumos y emisiones de Eco-Vikki. Fuente: “Eco-Viikki: Aims, implementation and results”.

En las imágenes siguientes se muestra, una comparación de los diferentes barrios para apreciar sus diferencias y similitudes en aspectos como anchos de calle, altura de edificios o abundancia de vegetación. Todas las plantas están a la misma escala, al igual que las secciones.



fig. 5.5. Planos de los Ecobarrios estudiados y sus secciones. Las plantas tienen la misma escala entre ellas al igual que las secciones. Fuente propia.

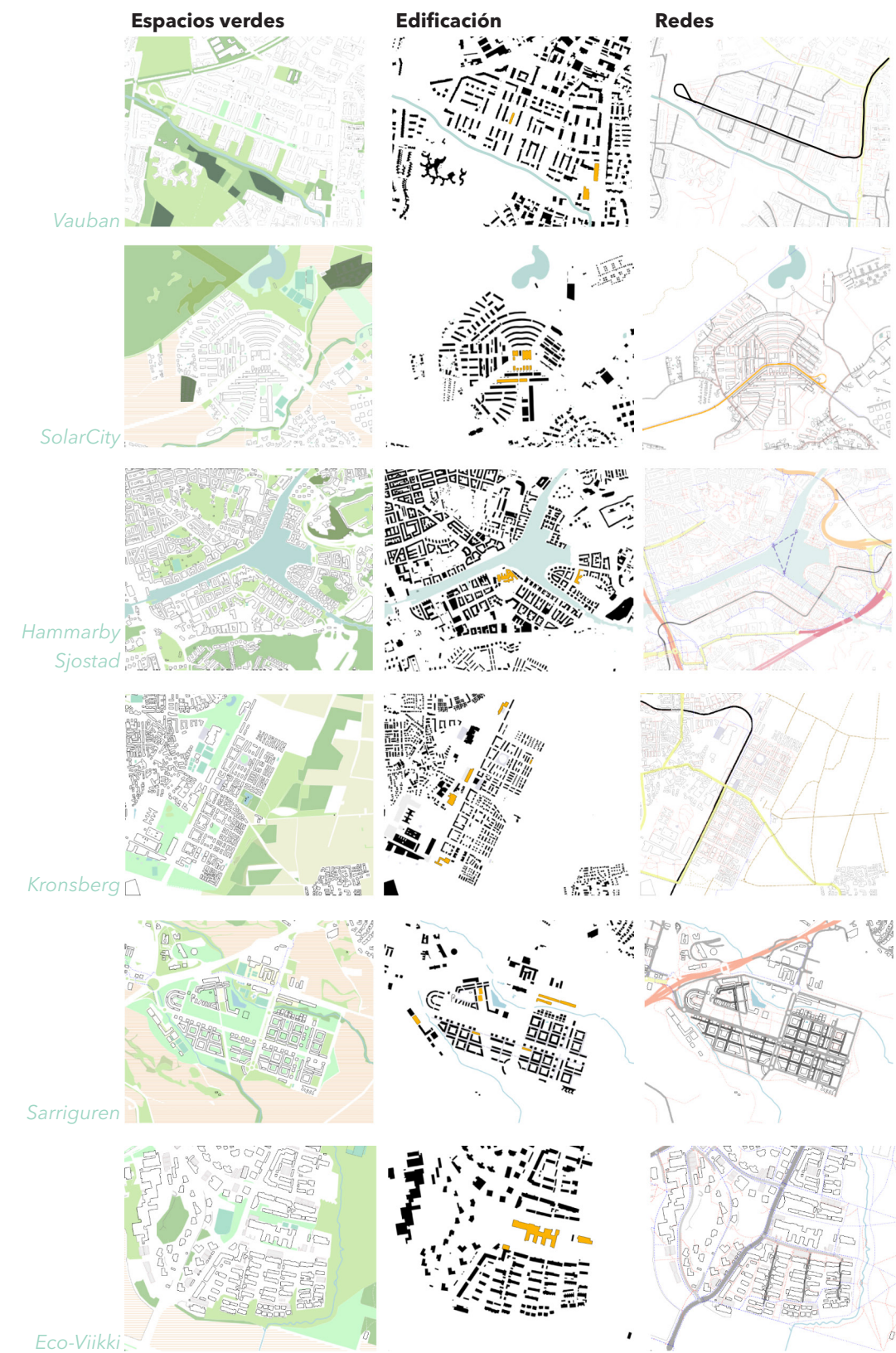


fig. 5.6. Resumen de las distintas partes de cada barrio. Fuente propia.

En este conjunto de planos se ve de forma resumida las diferencias y similitudes que caracterizan los Ecobarrios. En zonas verde se puede apreciar como todos tiene gran abundancia de ellos y de varios tipos, tanto dentro del barrio como en los alrededores. La edificación también tiene grandes similitudes en todos los casos, ya que se tratan de urbanismo previamente planeados a su construcción pero que a la vez cuentan con cierta planeación orgánica. Se puede apreciar también una hibridación en el planteamiento de las manzanas y parcelas. Las redes ya varían un poco más, porque no todos cuentan con los mismos métodos de transporte y de comunicación con el resto de la ciudad, pero si se puede ver muchos elementos en común, como carriles bici o presencia de tranvía.

5. CONCLUSIONES Y PROPUESTA

5. 1. CONCLUSIONES

5.1.1. CONCLUSIONES PARTICULARES



VAUBAN, ALEMANIA

De los Ecobarrios desarrollados en este trabajo, el de Vauban me resulta de los mas completo y el que mejor integra los conceptos de Ecobarrio y sostenibilidad. Trata con especial atención el tema del transporte y el uso del vehículo, además de la utilización de los espacios públicos y la existencia de zonas verdes. En cuanto a las medidas ambientales, creo que lo aborda de manera acertada, con el uso de energías renovables y buen rendimiento climático.



SOLARCITY, AUSTRIA

De este proyecto, con una escala parecida a Vauban, lo que me resulta más interesante es la consideración del entorno natural donde se desarrolló. Situado entre dos ríos se presta mucha atención a su preservación y su inclusión con el nuevo barrio. El transporte público y peatonal está bien tratado mediante un sistema de redes que disminuye el uso del coche, a la vez que se comunica fácilmente con el centro de la ciudad de Linz.



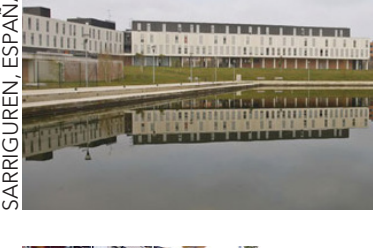
HAMMARBY, SUECIA

Este caso, al ser de mayor escala que el esto, es mas difícil conseguir esas metas de sostenibilidad y calidad ambiental, ya que también hay mas población. Aun así, me parece que el barrio cuenta con muy buenas medidas de sostenibilidad y me parece una buena solución al aumento de población que se dio en Estocolmo. Tiene el mejor de los sistemas de tratamiento de residuos además de una amplia gama de soluciones para el transporte menos contaminante.



KRONSBURG, ALEMANIA

Kronsberg ha resultado uno de los más completos en cuanto a sostenibilidad nos referimos. Desde su principio de construcción se tuvieron en cuenta medidas respetuosas con el medioambiente, consiguiendo un Ecobarrio con muy buenas características. Es el único en el que se distribuyeron elementos para hacer a las familias un uso más cómodo de energías renovables, además de contar con un buen sistema de reutilización del agua de lluvia.



SARRIGUREN, ESPAÑA

Este Ecobarrio me resulta de los más interesantes desde el punto de vista del planeamiento, por la forma en la que se trazaron las diferentes partes del barrio, teniendo siempre en cuenta el paisaje previo. La forma se proyectar un tipo de edificio u otro en función de su emplazamiento y sus vistas me parece muy atractivo. A pesar de esto, creo que los valores de sostenibilidad no acaban de cumplir con las expectativas que se tienen en un proyecto de estas características.



ECO-VIIKKI, FINLANDIA

Este Ecobarrio es el más pequeño de los estudiados por su población y superficie y se queda, a mi parecer, un poco atrás en lo que supone al conjunto de un Ecobarrio, ya que el tema del transporte público y comunicación con la ciudad parece que queda en segundo plano. Aun así, el tratamiento sostenible en las viviendas está muy bien llevado a cabo, consiguiendo comodidad y un buen aprovechamiento de los recursos naturales.

5.1.2. CONCLUSIÓN GENERAL

Finalmente, tras el análisis realizado en este trabajo de investigación se puede concluir que este modelo urbano de Ecobarrios ayuda, cómo se planteaba el principio de la lectura, a reducir o frenar parte del cambio climático al que se enfrenta nuestro planeta.

Se ha demostrado que un barrio de estas características tiene menor impacto en el medioambiente que un barrio tradicional con características similares de tamaño o población. Aun así, también se ha podido determinar que esta no es una solución definitiva, ya que no en todos los planeamiento urbano pueden darse las características de estos Ecobarrios. Gran parte de las medidas que en ellos se implantan no funcionarían o no se instaurarían con las misma facilidad en proyectos de gran escala, y ese es el siguiente paso que habría que dar en la creación de Ecobarrios o Ecociudades.

A lo largo de este trabajo se ha definido un Ecobarrio como las subdivisión de una ciudad con identidad propia y cuyos habitantes cuentan con un sentido de pertenencia, bajo unos parámetros de sostenibilidad como la integración en el medio natural, ahorro de recursos energéticos y materiales y una calidad de vida en términos de salud, bienestar social y confort. Se ha determinado unos datos aproximados de media de 82 hectáreas y 8000 habitantes por Ecobarrio.

Se han aportado también descripciones gráficas y escritas de su totalidad, indicando que los edificios de estos barrios mantienen alturas de entre 2 y 6 plantas y que las calles principales tienen un ancho de entre 40 y 60 metros, dependiendo del barrio. Se ha mostrando que tipos de espacios públicos encontramos en ellos o cómo es el transporte y la comunicación, basado en todos ellos en la reducción del uso del vehículo privado a través de la implantación de transporte público y carriles bici.

Mediante este trabajo no se pretende dar a entender que todo plan urbano que se realice en la actualidad deba tener las características aquí descritas, pero si tenerlo como una opción en la que pensar o en la que inspirarse si debe llevarse uno a cabo. Cuantos mas barrios de este tipo de desarrollen mayores serán sus ventajas en el medioambiente y ayudará a implantar poco a poco ideas de sostenibilidad y respeto medioambiental en la población, haciendo cada vez más fácil y rápido su desarrollo. Los barrios seleccionados es este trabajo, además, fueron construidos a finales del siglo XX, y ahora contamos con nuevas tecnologías y métodos que pueden dar mejores resultados.

5. 2. PROPUESTA

A continuación indico qué más me habría gustado continuar con la investigación si tuviese que realizar un trabajo de mayor desarrollo y profesionalidad.

En primer lugar, sería necesario investigar otros barrios con la misma denominación y características, buscando mas casos fuera de Europa, pudiendo observar también diferencias en función de su ubicación y clima. Uno de los aspectos que resultarían de mayor interés sería el de realizar análisis in-situ de los casos estudiados, es decir, viajar a los Ecobarrios objetivo de investigación y poder ver en persona cómo funcionan realmente esos barrios en la actualidad, pudiendo sacar conclusiones mas rigurosas y basada en datos mas reales, ya que las conclusiones actuales son en base a información procedente de libros o Internet, en algunos casos de hace mas de 5 años. Otra de las incorporaciones que podría hacer a partir de viajes a los distintos sitios sería la de entrevistas con personas que vivan en estos barrios, teniendo así un visión de cómo es vivir en ellos día a día, y si de verdad existe alguna diferencia con otro tipo de barrio en los que hayan vivido.

También investigaría en mayor profundidad los antecedentes, llegando a obtener información mas precisa de cómo surgió el urbanismo sostenible, y desarrollar con mayor profundidad ciertos términos que en este trabajo se mencionan, cómo El Informe Brundtland o certificaciones de sostenibilidad enfocadas exclusivamente al urbanismo.

En definitiva, me gustaría tener una visión más real de todo lo que en este trabajo se ha investigado en la distancia o a través de otra información obtenida por otra persona con anterioridad.

5. 3. COVID-19, URBANISMO Y ECOBARRIOS.

En último lugar me gustaría dar una visión del tema de mi trabajo con la problemática actual que en estos momentos tiene lugar en nuestra planeta, ya que considero que puede tener cierta relación. Si consideramos que el Urbanismo como disciplina siempre ha estado para resolver los problemas de las personas, no quiero dejar de mencionar en mi trabajo la situación actual generada por esta pandemia vista desde la perspectiva del urbanismo.

Los profesionales especializados en urbanismo bioclimático estaban investigando temas ambientales y de salud enfocados en las enfermedades cardiovasculares, respiratorias, mentales,... pero la situación actual nos indica que hay que volver la vista de nuevo a las enfermedades infecciosas y buscar soluciones. Debemos además tener en cuenta que las ciudades (el ser humano) son las responsables de una “pandemia” permanente que lleva mucho tiempo con nosotros y que es responsable de la muerte de 7 millones de personas en el mundo (400.000 en Europa); me refiero a la contaminación del aire. Si añadimos que nuestras ciudades no son sostenibles, la suma de todo ello nos debe hacer pensar en la urgencia de desarrollar nuevos modelos de ciudad. La importancia de la arquitectura y del urbanismo en este ámbito cobra especial importancia con declaraciones como el de María de Neira (Directora de Salud Pública de la OMS), que ha pedido que los urbanistas pongan la salud en el centro de la toma de decisiones de la ciudad.

Por todo lo investigado y expuesto en el trabajo, considero que el concepto de Ecobarrio conecta perfectamente con muchos de los postulados, propuestas, estudios que se están llevando a cabo en el desarrollo de nuevos modelos de ciudad. Veo, por ejemplo, una conexión clara entre el Ecobarrio y la “Ciudad de los 15 minutos” de París. Cuando Carlos Moreno, Director de la Cátedra de Innovación y Territorio de la Universidad de la Sorbona e impulsor de este modelo habla de Ciudad Multicéntrica, de Ciudad Multiservicios o insiste en la importancia de la proximidad en situaciones como la que estamos viviendo, conecto todo ello con muchas de las soluciones planteadas en los ecobarrios estudiados.

En esta misma línea, veo también una conexión clara cuando Esther Higuera, experta en urbanismo bioclimático, plantea en una guía publicada para ayudar a arquitectos y urbanistas 3 líneas de acción:

- Ciudad para caminar, barrios completos, barrios vivos.
- Introducir más verde, desarrollar las infraestructuras verdes. Este es un punto clave en la calidad de vida y la calidad del aire.
- Buscar espacios de convivencia intergeneracional.

En resumen, está claro que el tándem Cambio Climático + Covid-19 es una mezcla explosiva y en el desarrollo de Ecobarrios podemos encontrar muchas respuestas a los retos que tenemos por delante.

BIBLIOGRAFÍA

- ASCHER, F., 2004. *Los nuevos principios del urbanismo*. Madrid: Alianza.
- *Agenda urbana de UE*. Web oficial de la Unión Europea. Disponible en: <https://ec.europa.eu>.
- BLANQUICETT, C., TRESPALACIOS, J. y RIVILLAS-OSPINA, G., 2018. *Ecobarrios o barrios sostenibles*. Revista Suiza: Desarrollo urbano sostenible, , pp. 11-13.
- CAPPELLI, L., GUALLART, V. y INSTITUT D'ARQUITECTURA AVANÇADA, DE CATALUNYA, 2010. *Self sufficient city : envisioning the habitat of the future: 3rd. Advanced Architecture Contest* / [edited by Lucas Capelli, Vicente Guallart]. Barcelona: Barcelona : Actar, laaC Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya.
- *Certificación del urbanismo ecosistemático*. Estudio y documento elaborado por: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.
- CITIES, E., 2008. *Guidebook of sustainable neighbourhoods in Europe*. Disponible en: <http://www.energy-cities.eu>.
- COATES, G.J., 2013. *The sustainable urban district of Vauban in Freiburg, Germany*. International Journal of Design & Nature and Ecodynamics, 8(4), pp. 265-286.
- CONTRERAS-LOVICH, HEIDI NATALIE. (2016), *La representación social del espacio público para el diseño y la gestión de territorios sostenibles. Una propuesta teórica-práctica y metodológica para un urbanismo participativo*. Revista de Arquitectura (Bogotá), Vol. 18, núm.1, pp.18-34 . ISSN: 1657-0308. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1251/125146891003>.
- DÍAZ CAMACHO, M.Á., 2018. *Arquitectura y cambio climático*. Madrid: Catarata.
- *Diseño Urbano*. 2012; Freiburg Im Breisgau. Disponible en: <https://www.freiburg.de/pb/208740.html>.
- DLE (2019): Diccionario de la Lengua Española. Real Academia Española. Disponible en: <https://dle.rae.es>.
- EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO (MADRID), 2006. *Eco-barrios en Europa : nuevos entornos residenciales*. Madrid: Madrid : Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo.
- MARTISEN, R., *La experiencis de Hannover: el distrito de Kronsberg*, en *Eco-barrios en Europa*, A.d. Madrid, Editor. 2005.
- KORPIVAARA, A., *La experiencia innovadora de Viikki (Helsinki)*, en *Eco-barrios en Europa*, A.d. Madrid, Editor. 2005.
- RUEDA, S., *Nuevas comunidades sostenibles en Europa*, en *Eco-barrios en Europa*, A.d. Madrid, Editor. 2005.
- GAFFRON, P. *Proyecto ECOCITY: manual para el diseño de ecociudades en Europa*. Bakeaz. Bilbao, 2008. Libro I. La ecociudad: un lugar mejor para vivir.
- GAFFRON, P. *Proyecto ECOCITY: manual para el diseño de ecociudades en Europa*. Bakeaz. Bilbao, 2008. Libro II. La ecociudad: cómo hacerla realidad.
- GRAHAM, S. y MARVIN, S., 2001. *Splintering Urbanism*. London: Routledge.
- HAKASTE, H. *Eco-Viikki: Aims, implementation and results*. City of Helsinki and Ministry of Environment, 2005.
- *Hammarby Sjöstad, barrio eco-friendly*. EL BLOG DE JOSÉ FARIÑA. Disponible en: <https://elblogdefarina.blogspot.com/2010/03/hammarby-sjostad-barrio-eco-friendly.html>.

- KOOLHAAS, R. and SAINZ, J., 2014. *Rem Koolhaas, acerca de la ciudad: Rem Koolhaas*; traducción de Jorge Sainz. Gustavo Gili,.
- KOOLHAAS, R (2020): *Countryside a report*. Colonia: Ed. Taschen.
- *La población mundial aumentará en 1.000 millones para 2030*. Junio 12, 2017. Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Disponible en: <https://www.un.org/>.
- LUCERO, F. y DE LOURDES, M. 2012. *En busca de la gestión participativa: el caso del proyecto del Ecobarrio de la Unión, Lille, Francia*. Revista INVI, 27(76), pp. 203-221.
- MOSTAFAVI, M. and DOHERTY, G., 2014. *Urbanismo ecológico* / edición de Mohsen Mostafavi con Gareth Doherty. Barcelona: Barcelona : Gustavo Gili.
- *Postmetrópolis, de Edward W. Soja: Las Tres Revoluciones Urbanas*. Nov, 12, 2018. Disponible en: <https://apuntessobrelaciudad.wordpress.com/2018/11/12/postmetropolis-de-edward-w-soja-las-tres-revoluciones-urbanas/>.
- RUEDA, S., DE CÁCERES, R., CUCHÍ, A. and BRAU, L., 2012. *El urbanismo ecológico*. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, Barcelona, , pp. 18-20.
- SCHROEPFER, T. AND L. HEE, *Emerging forms of sustainable urbanism: Case studies of Vauban Freiburg and solarCity Linz*. Journal of Green Building, 2008. 3(2): p. 65-76.
- *SolarCity, Linz, Austria*. Urban green-blue grids for resilient cities. Disponible en: <https://www.urbangreenbluegrids.com/projects/solar-city-linz-austria/>.
- *Urbanismo Sostenible*. Construpedia; Disponible en: https://www.construmatica.com/construpedia/Urbanismo_Sostenible.
- VERDAGUER VIANA-CÁRDENAS, C., *De la sostenibilidad a los ecobarrios*. Documentación Social. Revista de estudios sociales y sociología aplicada, 2000(119): p. 59-78.
- VERDAGUER VIANA-CÁRDENAS, C., 2010. *De los ecobarrios a las ecociudades: una formulación sintética de la sostenibilidad urbana*. Papeles de relaciones ecosociales y cambio global, (111), pp. 77-86.

ÍNDICE Y PROCEDENCIA DE FIGURAS

fig. 1.1. Esquema de ciudad previo a la metropolización. Fuente propia.	12
fig. 1.2. Esquema de ciudad posterior a la metropolización. Fuente propia.	12
fig. 2.1. Esquema de funcionamiento de la Economía circular. Fuente: Periódico La República.	18
fig. 3.1.1. Proceso hacia la insostenibilidad urbana. Fuente: “Eco-barrios en Europa”, Salvador Rueda.	22
fig. 3.1.2. Proceso hacia la sostenibilidad urbana. Fuente: “Eco-barrios en Europa”, Salvador Rueda.	22
fig. 4.1.1. Calle residencial de Vauban. Fuente: https://transportpublic.org/	26
fig. 4.1.2. Grupo de viviendas. Fuente: http://urbbc.blogspot.com/	27
fig. 4.1.3. Plano de Vauban. Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.	28
fig. 4.1.4. Vista actual en planta de Vauban. Fuente: Google Maps.	28
fig. 4.1.5. Plano de Espacios verdes de Vauban. Fuente propia.	28
fig. 4.1.6. Plano de Edificación de Vauban. Fuente propia.	28
fig. 4.1.7. Plano de Redes de Vauban. Fuente propia.	28
fig. 4.1.8. Zoom de una célula urbana de Vauban. Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.	29
fig. 4.1.9. Sección de Vauban. Fuente propia.	29
fig. 4.1.10. Sección de Vauban. Fuente propia.	29
fig. 4.1.11. Vista aérea de Vauban. Composición propia. Fuente: Google Maps.	29
fig. 4.1.12. Vista de Vaubanalle, eje principal del barrio. Fuente: Google Maps.	29
fig. 4.1.13. Ejemplo de como se introduce la naturaleza en el barrio. Fuente: Google Maps.	29
fig. 4.1.14. Espacio público al aire libre de la zona. Fuente: Google Maps.	29
fig. 4.2.1. Foto aérea del barrio. Fuente: https://www.urbangreenbluegrids.com/	30
fig. 4.2.2. Zona del río habilitada para el baño. Fuente: https://www.urbangreenbluegrids.com/	30
fig. 4.2.3. Bloques de viviendas. Fuente: https://www.urbangreenbluegrids.com/	31
fig. 4.2.4. Espacio recreativo infantil. Fuente: https://www.urbangreenbluegrids.com/	31
fig. 4.2.5. Plano de Solar City. Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.	32
fig. 4.2.6. Vista actual en planta de SolarCity. Fuente: Google Maps.	32
fig. 4.2.7. Plano de Espacios verdes de SolaCity. Fuente propia.	32
fig. 4.2.8. Plano de Edificación de SolarCity. Fuente propia.	32
fig. 4.2.9. Plano de Redes de SolarCity. Fuente propia.	32
fig. 4.2.10. Zoom de una célula urbana de SolarCity. Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.	33
fig. 4.2.11. Sección de SolarCity. Fuente propia.	33
fig. 4.2.12. Sección de SolarCity. Fuente propia.	33
fig. 4.2.13. Vista aérea de SolarCity. Composición propia. Fuente: Google Maps.	33
fig. 4.2.14. Vista de la calle principal del barrio donde se ve el paso del tranvía. Fuente: Google Maps.	33
fig. 4.2.15. Centro del barrio donde se encuentra la estación del tranvía. Fuente: Google Maps.	33
fig. 4.2.16. Espacio público al aire libre entre edificios residenciales. Fuente: Google Maps.	33
fig. 4.3.1. Espacio público y viviendas de Hammarby. Fuente: http://www.hammarbysjostad.se/	34
fig. 4.3.2. Zona residencial de Hammarby. Fuente: https://www.flickr.com/	34
fig. 4.3.3. Sistema de recogida de basuras. Fuente: Hammarby Sjosted, Estocolmo, Suecia.	35
fig. 4.3.4. Tranvía en Hammarby. Fuente: https://www.flickr.com/	35
fig. 4.3.5. Plano de Hammarby Sjostad . Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.	36
fig. 4.3.6. Vista actual en planta de Hammarby. Fuente: Google Maps.	36
fig. 4.3.7. Plano de Espacios verdes de Hammarby. Fuente propia.	36
fig. 4.3.8. Plano de Edificación de Hammarby. Fuente propia.	36
fig. 4.3.9. Plano de Redes de Hammarby. Fuente propia.	36
fig. 4.3.10. Zoom de una célula urbana de Hammarby. Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.	37
fig. 4.3.11. Sección de Hammarby. Fuente propia.	37
fig. 4.3.12. Sección de Hammarby. Fuente propia.	37
fig. 4.3.13. Vista aérea de Hammarby. Composición propia. Fuente: Google Maps.	37
fig. 4.3.14. Vista de una calle del barrio donde se ve el paso del tranvía y la altura de los edificios. Fuente: Google Maps.	37
fig. 4.3.15. Ejemplo de como se introduce la naturaleza dentro de la ciudad en la proximidad del lago. Fuente: Google Maps.	37
fig. 4.3.16. Espacio público al aire libre de la zona. Fuente: Google maps.	37
fig. 4.4.1. Kronsberg. Fuente: https://www.ecointeligencia.com/	38
fig. 4.4.2. Una de las paradas del tren ligero en Kronsberg. Fuente: CITIES, E., 2008. Guidebook of sustainable neighbourhoods in Europe.	39
fig. 4.4.3. Zona residencial y bloques de apartamentos. Fuente: https://www.tysmagazine.com/	39
fig. 4.4.4. Plano de Kronsberg . Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.	40
fig. 4.4.5. Vista actual en planta de Kronsberg. Fuente: Google Maps.	40
fig. 4.4.6. Plano de Espacios verdes de Kronsberg. Fuente propia.	40
fig. 4.4.7. Plano de Edificación de Kronsberg. Fuente propia.	40
fig. 4.4.8. Plano de Redes de Kronsberg. Fuente propia.	40
fig. 4.4.9. Zoom de una célula urbana de Kronsberg. Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.	41

fig. 4.4.10. Sección de Kronsberg. Fuente propia.	41
fig. 4.4.11. Sección de Kronsberg. Fuente propia.	41
fig. 4.4.12. Vista aérea de Kronsberg. Composición propia. Fuente: Google Maps.	41
fig. 4.4.13. Vista de una principal de Kronsberg. Fuente: Google Maps.	41
fig. 4.4.14. Límite del campo con la ciudad. Fuente: Google Maps.	41
fig. 4.4.15. Espacio público entre edificios. Fuente: Google maps.	42
fig. 4.5.1. Vista aérea de Sarriguren (2007). Fuente: http://urban-e.aq.upm.es/	43
fig. 4.5.2. Conjunto de viviendas de Los Miradores del parque. Fuente: http://urban-e.aq.upm.es/	44
fig. 4.5.3. Plano de Sarriguren . Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.	44
fig. 4.5.4. Vista actual en planta de Sarriguren. Fuente: Google Maps.	44
fig. 4.5.5. Plano de Espacios verdes de Sarriguren. Fuente propia.	44
fig. 4.5.6. Plano de Edificación de Sarriguren. Fuente propia.	44
fig. 4.5.7. Plano de Redes de Sarriguren. Fuente propia.	45
fig. 4.5.8. Zoom de una célula urbana de Sarriguren. Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.	45
fig. 4.5.9. Sección de Sarriguren. Fuente propia.	45
fig. 4.5.10. Sección de Sarriguren. Fuente propia.	45
fig. 4.5.11. Vista aérea de Sarriguren. Composición propia. Fuente: Google Maps.	45
fig. 4.5.12. Vista de la avenida principal. Fuente: Google Maps.	45
fig. 4.5.13. Límite del barrio próximo al río. Fuente: Google Maps.	45
fig. 4.5.14. Espacio residencial en la zona de las Puertas. Fuente: Google Maps.	46
fig. 4.6.1. Vista aérea del área residencial ecológica. Fuente: Eco-Viikki: Aims, implementation and results.	47
fig. 4.6.2. Red de escorrentía de aguas superficiales. Fuente: Eco-Viikki: Aims, implementation and results.	47
fig. 4.6.3. Terraza acristalada. Fuente: Eco-Viikki: Aims, implementation and results.	47
fig. 4.6.4. Huertos urbanos en zona residencial. Fuente: Eco-Viikki: Aims, implementation and results.	48
fig. 4.6.5. Plano de Eco-Viikki . Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.	48
fig. 4.6.6. Vista actual en planta de Eco-Viikki. Fuente: Google Maps.	48
fig. 4.6.7. Plano de Espacios verdes de Eco-Viikki. Fuente propia.	48
fig. 4.6.8. Plano de Edificación de Eco-Viikki. Fuente propia.	48
fig. 4.6.9. Plano de Redes de Eco-Viikki. Fuente propia.	49
fig. 4.6.10. Zoom de una célula urbana de Eco-Viikki. Fuente propia / Realizado a través de OpenStreetMaps y Adobe Illustrator.	49
fig. 4.6.11. Sección de Eco-Viikki. Fuente propia.	49
fig. 4.6.12. Sección de Eco-Viikki. Fuente propia.	49
fig. 4.5.13. Vista aérea de Eco-Viikki. Composición propia. Fuente: Google Maps.	49
fig. 4.6.14. Vista de avenida principal del barrio. Fuente: Google Maps.	49
fig. 4.6.15. Calle peatonal entre edificios de viviendas. Fuente: Google Maps.	49
fig. 4.6.16. Ejemplo de cómo se introduce la naturaleza en la ciudad a través de huertos urbanos. Fuente: Eco-Viikki: Aims, implementation and results.	49
fig. 5.1. Tabla resumen de los casos estudiados. Fuente propia.	50
fig. 5.2. Tabla de datos de barrios europeos estándar. Fuente propia.	50
fig. 5.3. Gráfica dónde se muestran algunos valores de consumo de Eco-Vikki con un barrio tradicional. Fuente propia / Información obtenida de “Eco-Viikki: Aims, implementation and results”	51
fig. 5.4. Gráficas de distintos consumos y emisiones de Eco-Vikki. Fuente: “Eco-Viikki: Aims, implementation and results”.	51
fig. 5.5. Planos de los Ecobarrios estudiados y sus secciones. Las plantas tienen la misma escala entre ellas al igual que las secciones. Fuente propia.	52
fig. 5.6. Resumen de las distintas partes de cada barrio. Fuente propia.	54

